



**Pedro Gabriel Martins
Correia**

**Probabilidade da falência empresarial: uma
aplicação às PME da indústria transformadora
portuguesa**



**Pedro Gabriel Martins
Correia**

**Probabilidade da falência empresarial: uma
aplicação às PME da indústria transformadora
portuguesa**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Economia, realizada sob a orientação científica do Doutor Luís Miguel da Mata Artur Dias Pacheco, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro e sob a coorientação científica da Doutora Mara Teresa da Silva Madaleno, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro.

o júri

presidente

Prof(a). Doutor(a) Celeste Maria Dias de Amorim Varum

professora auxiliar do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

Prof(a). Doutor(a) Isabel Alexandra Neves Maldonado

professora auxiliar, Universidade Portucalense Infante D. Henrique

Prof. Doutor Luís Miguel da Mata Artur Dias Pacheco

professor auxiliar convidado do Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Esta dissertação é o culminar de um trabalho com muitos anos de empenho e dedicação que não teria sido possível sem o apoio e inspiração de algumas pessoas que, direta ou indiretamente me ajudaram a melhorar e a evoluir dia após dia.

Deste modo e, não podendo enumerar todos, expresso aqui o meu agradecimento a quem não poderia deixar de ser lembrado:

- Aos meus pais por tudo o que fizeram e continuam a fazer por mim;
 - Aos meus irmãos;
 - À família com quem sempre pude contar;
 - Aos bons amigos de sempre e aos que tive o prazer e sorte de ir juntando durante todos estes anos;
 - A todos os professores que me inspiraram ao longo dos anos e, em particular aos professores da Universidade de Aveiro que foram fundamentais para a aquisição de conhecimento e experiência;
- Por fim, mas com igual importância, agradeço aos orientadores, o Professor Luís Pacheco e a Professora Mara Madaleno por toda a ajuda e disponibilidade, sem os quais não seria possível apresentar este trabalho.

palavras-chave

Falência, Indústria transformadora, PME, *Logit*, Rácios financeiros.

resumo

O propósito deste estudo é o desenvolvimento de um modelo de previsão da falência empresarial para as PME da indústria transformadora nacional. Através da análise da informação financeira procedeu-se ao cálculo de rácios de rentabilidade, atividade, liquidez, alavancagem e solvabilidade, aos quais foram adicionados uma variável da dimensão das empresas e outra da idade, para um conjunto de 296 empresas durante os anos 2011 a 2015. A aplicação de um modelo *logit* ao conjunto de variáveis apresentadas permitiu obter um modelo com a capacidade preditiva de 73,5%. As variáveis que se revelaram mais importantes foram os rácios CFTA (Cash Flow/Total Assets) e TDTA (Total Debt/Total Assets), devendo ainda ser enumerado o impacto que a dimensão tem à semelhança de estudos anteriores. Constatou-se ainda que quando o desfasamento da informação com a data de falência diminuiu a capacidade preditiva do modelo melhora, conseguindo com dados do ano anterior à falência estimar corretamente a situação de 81,1% das empresas. Evidencia-se assim a capacidade das variáveis financeiras e não financeiras na previsão da falência aplicada às empresas da indústria transformadora.

keywords

Bankruptcy, Manufacturing industry, SME, *Logit*, Financial ratios

abstract

The purpose of this study is to develop a model to predict corporate bankruptcy for SME in the Portuguese manufacturing industry. Through the analysis of financial information we have computed profitability, activity, liquidity, leverage and solvency ratios, to which a variable for dimension and another one for age were added, for a group of 296 companies during the years 2011 to 2015. The application of a logit model to the set of independent variables allowed us to estimate a model with 73.5% of predictive capacity. The most important variables identified were CFTA (Total Debt / Total Assets) and TDTA (Total Debt / Total Assets), and it should be mentioned that the impact of dimension was similar to that of previous studies. It was also observed that when the model was estimated only with the data closest to the bankruptcy date, the predictive capacity improved. Where data from the year before bankruptcy was used, a correct estimation of 81.1% of the situations was obtained. Thus, there is evidence that financial and non-financial variables are able to predict bankruptcy probability in the manufacturing industry.

Índice

Índice de Figuras	ii
Índice de tabelas	iii
Lista de acrónimos.....	iv
1. Introdução.....	1
2. Enquadramento do Setor	5
2.1. As PME	5
2.2. A Indústria Transformadora	6
3. Revisão da Literatura.....	11
3.1. Definição de Falência.....	11
3.2. Causas da falência empresarial	14
3.3. Modelos de previsão de falência	17
4. Dados.....	23
4.1. Definição da amostra.....	23
4.2. Características da amostra.....	24
5. Metodologia.....	29
6. Resultados empíricos.....	37
6.1. Análise e apresentação dos resultados obtidos por estimação logit	37
6.2 Análise e discussão da capacidade de previsão dos modelos.....	44
7. Conclusão	49
Referências	51
Anexos.....	57

Índice de Figuras

Figura 1 - Dados das PME em relação às empresas não financeiras.....	6
Figura 2 - Volume de negócios da Indústria Transformadora.....	8
Figura 3 - Taxa de Natalidade e Mortalidade empresarial na Indústria Transformadora.	9

Índice de tabelas

Tabela 1 - Indicadores relativos às empresas da Indústria Transformadora e empresas não financeiras.....	7
Tabela 2 - Indicadores financeiros da indústria transformadora e total das empresas não financeiras.....	10
Tabela 3 - Indicadores financeiros e económicos da amostra (média dos 5 anos da amostra)	25
Tabela 4 – Média dos indicadores económicos e financeiros da amostra para 2011, 2013 e 2015	27
Tabela 5 - Rácios utilizados por vários autores e indicação dos estudos em que foram considerados como importantes na revisão da falência empresarial	31
Tabela 6 – Matriz de correlações.....	36
Tabela 7 - Modelos estimados para os cinco anos antes da falência.....	39
Tabela 8 - Logit odds ratio para o modelo I	40
Tabela 9 - Modelos com introdução das variáveis de produto cruzado	41
Tabela 10 - Previsão a 1, 3 e 5 anos antes da falência com a aplicação do modelo I....	42

Lista de acrónimos

PME – Pequena e Média Empresa

SABI – Sistema de Análise de Balanços Ibéricos

EBIT -*Earnings Before Interest and Taxes*

ROA – *Return on Assets*

INE – Instituto Nacional de Estatística

IT – Indústria Transformadora

VN – Volume de Negócios

TA –*Total Assets*

CF – *Cash Flow*

TD – *Total Debt*

E – *Equity*

CL – *Current Liabilities*

CA – *Current Assets*

NI – *Net Income*

1. Introdução

A falência empresarial tem consequências muito adversas para a economia e como tal o estudo das suas determinantes revela-se de extrema importância para o processo de tomada decisão. Através do estudo das determinantes da falência é possível desencadear estratégias corretivas e preventivas que minimizam o impacto das falências em todos os *stakeholders* da empresa.

Como refere Balcaen & Ooghe (2004) as empresas estão cada vez mais vulneráveis aos choques negativos que se desenvolvem na economia global e, como não podia deixar de ser, a crise económico-financeira de 2007-2008 que teve um grande impacto na economia mundial afetou gravemente as empresas nacionais que se ressentiram das debilidades financeiras que encobriam ao longo dos vários anos, o que originou um processo de falência empresarial em larga escala. O efeito foi muito adverso para a economia e para as pessoas, reiterando desta forma a importância do estudo das empresas e das características que estão mais ligadas à falência para, desse modo, serem tomadas as estratégias corretivas de modo a evitar períodos como o que foi sentido em Portugal nos anos mais recentes.

A estrutura da economia nacional, um pouco à semelhança do que acontece um pouco por todo o mundo, está centralizada nas PME que representam grande parte do que é produzido e têm uma preponderância vital para o desenvolvimento económico das várias regiões. Deste modo, perceber a estrutura deste tipo de empresas é importante para que no futuro se minimizem os erros que ocorreram antes da crise de 2007-2008 e, é portanto esse o objetivo deste trabalho: definir um modelo que permita verificar quais os rácios financeiros que mais informam sobre a probabilidade de falência e estimar um modelo que permita obter um *score* que classifique a empresa como falida ou ativa dependendo das suas características financeiras.

Como seria um trabalho muito extenso analisar o setor das PME com um todo e este incorpora setores de atividade muito distintos com características muito próprias, pois nas palavras de Martinho & Antunes (2007) as PME nacionais apresentam características “heterogéneo” dependendo do setor de atividade, decidiu-se neste trabalho analisar as empresas da indústria transformadora nacional que se afigura como um dos mais importantes para a criação da riqueza nacional. Esta análise afigura-se muito importante pois este foi um setor que registou elevadas taxas de falência no período após o desencadeamento da crise e como tal promover o estudo do setor de forma a indicar de

que forma comportamentos desviantes podem estar mais relacionados com a falência é essencial para o desenvolvimento de meios de análise.

O estudo da probabilidade de falência é realizado de acordo com várias técnicas, tendo o grande impulsionador do estudo do tema sido Beaver (1966) com a análise do impacto individual de alguns rácios financeiros na probabilidade de falência, ficando este conhecido como o *modelo univariado de Beaver*. Este foi o estudo pioneiro que desencadeou um conjunto de outros trabalhos como Altman (1968) que estudou o tema com uma função de vários rácios (análise multivariada) que permitiam classificar a empresa em falida ou não falida de acordo com o índice obtido. Posteriormente foram adaptados os modelos de probabilidade condicionada ao estudo do tema por Ohlson (1980). Posteriormente a estes estudos, muitos outros surgiram como tentativas de acrescentar metodologias de modo a permitir uma discriminação mais plausível da situação da empresa.

O estudo das PME da indústria transformadora proposto neste trabalho seguirá a metodologia *logit*, tentando desse modo utilizar um modelo que permita classificar as empresas do setor como falidas ou ativas de acordo com a informação financeira que as mesmas têm disponível. Além da informação financeira serão ainda utilizadas variáveis como a idade e o tamanho da empresa que se têm revelado como determinantes importantes na falência empresarial. Alguns dos estudos que analisaram este setor de atividade em contexto internacional foram Altman (1968) e Pervan, Pervan, & Vukoja (2011) que estudou também o setor do retalho além da indústria transformadora. Em Portugal destaca-se o trabalho de Oliveira (2014) que analisou a probabilidade de falência da indústria transformadora com recurso a indicadores financeiros, a variáveis relativas às características das empresas e variáveis macroeconómicas.

O contributo deste trabalho passa por encontrar a melhor especificação de um modelo de previsão da falência empresarial para as PME da indústria transformadora mais atual e que contemple informação relativa à deterioração financeira que muitas das empresas do setor sofreram como consequência da crise económico-financeira que se iniciou em 2007-2008 mas que teve impactos que se prolongaram por anos na economia nacional.

Assim, o trabalho está organizado em cinco pontos-chave. No segundo capítulo do trabalho será analisado o setor das PME não financeiras em Portugal com um enquadramento legal e económico. Neste capítulo é ainda analisado o setor da indústria transformadora e são apresentados vários indicadores que permitem conhecer melhor a realidade das empresas. No ponto três são apresentadas definições da falência empresarial

e como esta varia conforme o estudo e a opção de cada autor, apresentam-se as principais causas da falência empresarial e são igualmente enunciados os modelos mais importantes e comumente utilizados, assim como algumas das suas vantagens e desvantagens. Nos pontos quatro e cinco são apresentadas a amostra e a metodologia, respetivamente, com que se estimarão os resultados que aparecem na secção seis, onde além da apresentação é feita uma discussão dos mesmos comparando-os com os obtidos por outros autores.

2. Enquadramento do Setor

2.1. As PME

As PME (Pequenas e Médias Empresas) são de acordo com a legislação nacional (artigo 2º do anexo do decreto-lei nº 372/2007 de 6 de novembro) definidas do seguinte modo:

1. A categoria das micro, pequenas e médias empresas (PME) é constituída por empresas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros ou cujo balanço total anual não excede 43 milhões de euros.

2. Na categoria das PME, uma pequena empresa é definida como uma empresa que emprega menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 10 milhões de euros.

3. Na categoria das PME, uma microempresa é definida como uma empresa que emprega menos de 10 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 2 milhões de euros.

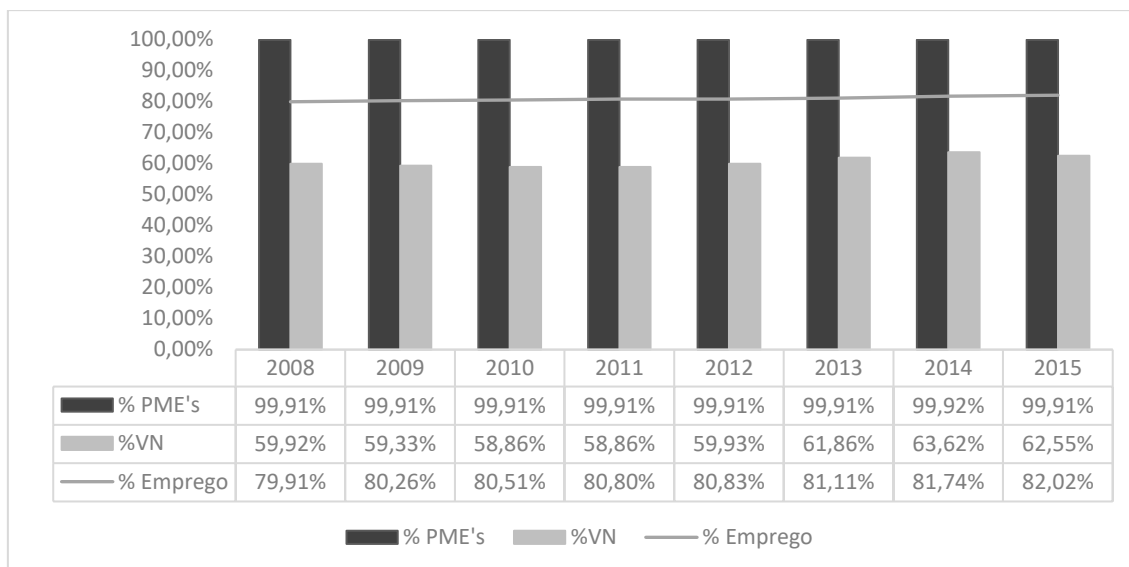
As entidades que agrupam estes requisitos e são definidas deste modo têm uma importância vital na economia portuguesa e nos últimos anos têm mesmo ganho ainda mais relevância na estratégia para a competitividade nacional.

Na figura 1 é possível verificar que este tipo de empresas representa mais de 99,9% do total de empresas não financeiras presentes em Portugal, valor esse que se manteve constante durante o período analisado, sendo que o mesmo compreende os anos em que a crise financeira desencadeou consequências tão danosas para a economia nacional. O impacto que estas empresas têm na economia explicado pelo número de empresas no total é inegável assim como a importância das PME na empregabilidade. Embora com pequenas oscilações, este grupo de empresas tem mantido uma quota de trabalhadores empregues a rondar os 80% do total nacional e, quando comparados os anos mais distantes da amostra, é possível verificar que existiu um incremento significativo (mais de dois pontos percentuais), deixando prever um potencial de crescimento já que os anos mais recentes evidenciam uma tendência de que o número de postos de trabalho proporcionado por estas empresas crescerá.

Por fim, ainda de acordo com os dados da figura 1, é possível verificar que em termos do volume de negócios total, ainda que se tenham verificado alguns anos de retrocesso, verifica-se também um aumento da preponderância das PME na atividade económica pois entre 2008 e 2015 a percentagem de negócios desenvolvida por empresas com esta

classificação cresceu em torno dos 2,5 pp traduzindo-se num total de 62,55% do volume de negócios desenvolvido por empresas não financeiras em Portugal.

Figura 1 - Dados das PME em relação às empresas não financeiras



Fonte: Elaboração própria com dados do INE (2017).

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277092072&PUBLICACOESmodo=2

É deste modo possível concluir sobre o impacto que as PME têm na economia nacional e como é importante estudar este tipo de entidades de forma a perceber como elas funcionam para garantir a sua sustentabilidade uma vez que estas constituem o motor de geração de riqueza da economia nacional.

2.2. A Indústria Transformadora

A indústria transformadora caracteriza-se como o conjunto de atividades que transformam, por processos químicos, mecânicos ou outros, matérias-primas provenientes de outras atividades económicas em novos produtos, sendo a alteração, renovação ou reconstrução de qualquer bem considerada parte integrante da indústria transformadora (INE, 2007)¹.

¹https://www.ine.pt/ine_novidades/semin/cae/CAE_REV_3.pdf

Informação das tabelas INE:

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277092072&PUBLICACOESmodo=2

O peso da indústria transformadora na economia portuguesa é bastante importante. Através da análise de alguns indicadores relativos ao setor de atividade em apreço, presentes na tabela 1, é possível verificar que este registou um decréscimo do número de empresas bastante significativo entre 2008 e 2015 passando de um total de 81.387 empresas para 66.729. Esta redução foi acompanhada pela redução da quantidade de mão-de-obra afeta ao setor, sendo que neste caso a redução foi muito grande (perda de mais de 100.000 postos de trabalho). É, no entanto, possível afirmar que o setor se encontra em recuperação e as melhorias são notórias, o número de empresas cresceu no último ano apresentado depois de ter diminuído desde 2008, e a população empregue no setor tem também aumentado consecutivamente desde 2013.

Os três principais ramos industriais que compõem este segmento tão importante do tecido empresarial nacional são a *Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos* (11.437 empresas), a *Indústria alimentar* (9.337 empresas) e a *Indústria do vestuário* (8.594 empresas) (Pordata.pt, 2017).²

As perdas registadas no setor foram consequência direta da crise económico-financeira que afetou Portugal e as consequências não foram apenas sentidas no seio da indústria transformadora, mas transversais a toda a economia. Sendo possível afirmar a recuperação em termos de número de empresas e de empregabilidade, os valores ainda estão longe de se assemelharem aos registados antes da crise.

Tabela 1 - Indicadores relativos às empresas da Indústria Transformadora e empresas não financeiras

Ano	Nº empresas		Pessoal ao serviço	
	Indústria Transformadora	Total	Indústria Transformadora	Total
2015	66 729	1 163 082	670 116	3 578 913
2014	66 201	1 128 258	650 628	3 449 428
2013	66 423	1 098 409	637 427	3 377 598
2012	67 485	1 065 173	647 947	3 405 269
2011	70 625	1 113 559	679 182	3 631 747
2010	72 273	1 145 390	690 976	3 732 512
2009	77 278	1 199 843	718 360	3 834 544
2008	81 387	1 235 989	771 438	3 961 546

Fonte: Elaboração própria com dados do INE (2017).

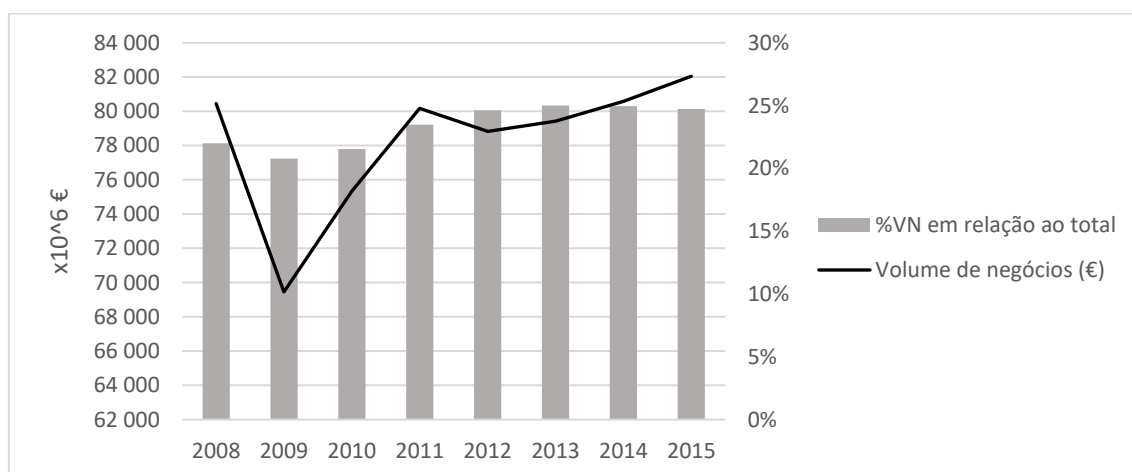
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277092072&PUBLICACOESmodo=2

² Dados Pordata:

<https://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+no+sector+da+ind%C3%BAria+transformadora+total+e+por+tipo-2955>

Na figura 2 é novamente ilustrada a importância da indústria transformadora na economia portuguesa. Tendo o número de empresas afetas ao setor diminuído é possível verificar que em 2015 o volume de negócios é superior ao registado em 2008 quando existiam mais empresas, o que indica a valorização do tecido industrial que ultrapassou a crise económica e que as empresas mais preparadas conseguem dar respostas bastante positivas face a eventos críticos. Na figura 2 é ainda possível verificar que, em termos globais, este setor de atividade contribui com cerca de 25% do volume de negócios criado pelas empresas não financeiras, facto que é importante destacar uma vez que este representa menos de 10% do total de empresas.

Figura 2 - Volume de negócios da Indústria Transformadora

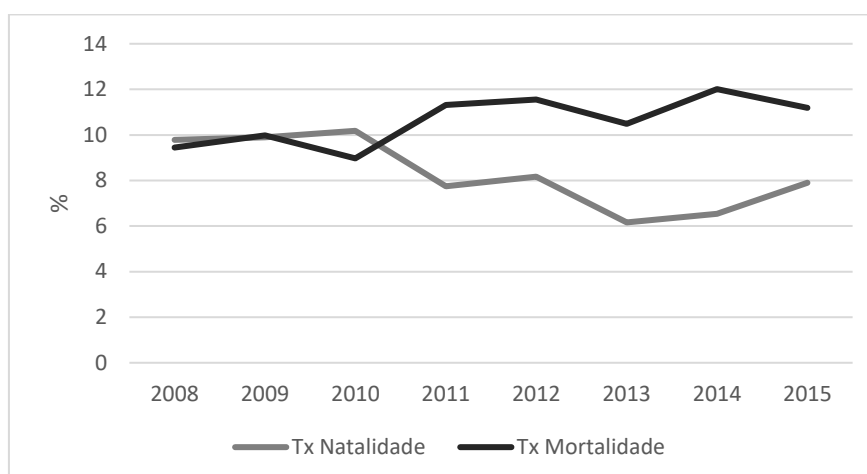


Fonte: Elaboração própria com dados do INE (2017).

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277092072&PUBLICACOESmodo=2

Relativamente à criação e encerramento de empresas deste setor é possível verificar com mais pormenor, na figura 3, que apenas em 2010 a taxa de natalidade de empresas foi maior que a de mortalidade. À exceção desse ano, em todo o período regista-se maior predisposição ao encerramento de empresas uma vez que a taxa de mortalidade registada é superior, facto que justifica a redução do número de empresas do setor já referido atrás.

Figura 3 - Taxa de Natalidade e Mortalidade empresarial na Indústria Transformadora



Fonte: Elaboração própria com dados do INE (2017).

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277092072&PUBLICACOESmodo=2

Na tabela 2 são apresentados alguns indicadores financeiros para as empresas da indústria transformadora, comparando-as com o conjunto das empresas não financeiras. Pela análise dos indicadores de liquidez, alavancagem, solvabilidade, retorno dos ativos e rotação do ativo, relativos aos anos em que serão analisadas posteriormente as probabilidades de falência (2011 a 2015), é possível retirar as seguintes conclusões:

1. A liquidez é aqui medida pela relação entre o ativo corrente e o ativo total e indica uma superioridade dos resultados apresentados pelas empresas da indústria transformadora relativamente à média do tecido empresarial português. Esta medida indica a percentagem dos ativos que podem ser tornados líquidos em menos de um ano relativamente ao total, pelo que é evidente que as empresas deste setor industrial apresentam valores bastante interessantes.
2. A alavancagem mede a percentagem de dívida relativa a financiamento interno (Passivo total/Capital próprio). Como se observa na tabela 2, tem ocorrido uma redução deste rácio quer para as empresas da indústria transformadora quer para o total de empresas. Contudo, a redução deste rácio é muito mais significativa no caso da indústria transformadora e os valores do rácio expressam igualmente uma melhor posição das empresas deste setor face à média nacional.
3. A solvabilidade é medida pela relação entre o passivo total e o ativo total. Neste sentido é possível verificar que existiu uma grande equivalência entre as empresas da indústria transformadora e o total nacional entre 2011-2013, no entanto, em 2014 e 2015 este rácio deteriorou-se no que respeita à indústria transformadora.

4. O retorno dos ativos mede o rendimento líquido gerado por cada unidade de ativo. A indústria transformadora é um setor extremamente apelativo nesta medida de rendibilidade uma vez que conseguiu sempre obter valores médios de rendibilidade superiores aos obtidos pelas empresas não financeiras nacionais. Esta medida indica que tem sido bastante rentável investir em empresas da indústria transformadora relativamente à tendência assistida pelas restantes empresas portuguesas nos últimos anos, até porque em 2015 esta rendibilidade situou-se nos 5,6%.
5. A rotação do ativo funciona como uma medida de atividade e indica quanto a empresa vende por cada euro de ativo. Neste indicador, apenas em 2013 as empresas da indústria transformadora obtiveram retornos piores que a média das empresas não financeiras nacionais, tendo de resto obtido sempre resultados superiores.

Tabela 2 - Indicadores financeiros da indústria transformadora e total das empresas não financeiras

	Liquidez		Alavancagem		Solvabilidade		ROA		Rotação Ativo	
	Total	IT	Total	IT	Total	IT	Total	IT	Total	IT
2011	43,4%	51,4%	200,8%	178,6%	66,8%	64,1%	0,4%	1,9%	0,8	2,0
2012	42,5%	52,2%	205,7%	178,2%	67,3%	64,1%	0,0%	1,1%	0,1	1,2
2013	41,8%	52,7%	198,0%	169,3%	66,4%	62,9%	1,0%	1,8%	2,0	1,8
2014	43,8%	53,0%	205,5%	147,7%	67,3%	59,6%	0,7%	2,5%	1,3	2,6
2015	44,1%	52,7%	196,5%	137,7%	66,3%	57,9%	2,4%	5,6%	4,2	5,7

Fonte: Elaboração própria com dados do INE (2017).

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277092072&PUBLICACOESmodo=2

Concluindo, é possível verificar que, em geral, as empresas da indústria transformadora registaram melhores desempenhos a nível financeiro que as empresas não financeiras, contudo foram igualmente afetadas pela crise e ainda registam taxas de natalidade inferiores à de mortalidade empresarial, pelo que se torna importante a análise centralizada da probabilidade de falência neste setor de atividade económica em específico.

3. Revisão da Literatura

3.1. Definição de Falência

A “falência empresarial” é um termo difícil de definir por se tratar de um processo dinâmico (Appiah, 2011), contudo a literatura financeira propõe-nos um vasto leque de possibilidades, surgindo os vários termos numa tentativa de retratar o processo formal que afeta a empresa e de categorizar os problemas económicos envolvidos (Altman & Hotchkiss, 2006). Desta forma, o conceito utilizado é de extrema importância para a definição do objeto de estudo e posterior processo de modelação estatística (Blum, 1974). Altman & Hotchkiss (2006) destacam quatro terminologias comumente usadas na literatura financeira para referir as empresas em dificuldade financeira, *failure*, *insolvency*, *default* e *bankruptcy* que serão traduzidos no âmbito deste trabalho como falência, insolvência, incumprimento e bancarrota, respetivamente. De acordo com aqueles autores, falência, do ponto de vista económico, representa a situação das empresas que registam taxas de retorno do capital ponderado pelo risco inferiores às de investimentos similares ou cujas receitas sejam insuficientes para cobrir os custos e nas quais o retorno médio dos investimentos seja constantemente inferior ao custo do capital. Insolvência pode ter duas interpretações distintas de acordo com os autores: insolvência técnica quando a empresa não consegue cumprir as suas obrigações financeiras, indicando falta de liquidez; e insolvência no sentido de bancarrota, que indica uma situação crónica em que o passivo excede o valor do ativo da empresa, gerando uma situação de património líquido negativo. O termo incumprimento, pode ser técnico ou legal. O incumprimento técnico ocorre quando o devedor viola as condições de um contrato com o credor o que pode originar uma ação legal. Na maioria das vezes há lugar a renegociações dos termos e a indicação da deterioração do desempenho da empresa. Por sua vez, o incumprimento legal consiste na ação legal que é requerida para fazer cumprir as condições do contrato quando existem falhas nos pagamentos periódicos do devedor. Por fim, bancarrota pode referir-se à situação em que a empresa regista riqueza líquida negativa ou, quando esta entrega a declaração formal de bancarrota acompanhada de solicitação de liquidação dos ativos ou de elaboração de um programa de reestruturação.

No entanto existe uma multiplicidade no uso e interpretação destes termos. Falência na ótica de Karels & Prakash (1987) inclui património líquido negativo, não pagamento aos credores, falência obrigacionista, incapacidade de pagar a dívida, contas bancárias a descoberto, não pagamento de dividendos preferenciais ou liquidação judicial. Para

Zeitun, Tian, & Keen (2007) a empresa é assumida como em incumprimento quando o lucro ou o fluxo de caixa do ano corrente é negativo ou inferior ao total das dívidas, ou sempre que a soma do lucro com o valor esperado do capital próprio seja negativa. Hazak & Männasoo (2007) apresentam dois termos para ilustrar as empresas em dificuldade sendo eles bancarrota e capital próprio negativo. Para estes, bancarrota refere-se à situação em que o devedor é legalmente declarado incapaz de pagar aos seus credores e, capital próprio negativo corresponde à noção de falência contabilística, ou seja, quando o ativo é inferior ao passivo e, embora não seja uma condição necessária de que a empresa entrará em incumprimento deverá, no entanto, ser encarado como um indicador de dificuldade financeira. Como já afirmado, as definições apresentadas por cada autor têm impacto direto na amostra recolhida, pelo que cada estudo tem especificidades próprias inerentes à interpretação adotada.

No seu estudo, Beaver (1966) define falência como a incapacidade da empresa em pagar as suas obrigações financeiras na maturidade, sendo considerada falida quando um dos seguintes eventos ocorre: bancarrota, *default* obrigacionista ou o não pagamento de dividendos preferenciais. Para Deakin (1972), estão falidas as empresas que experienciaram bancarrota, insolvência ou foram liquidadas em proveito dos credores. Blum (1974) vê a falência como a incapacidade do devedor pagar as suas obrigações à medida que vão vencendo, pela entrada em procedimentos de bancarrota ou pela assinatura de acordos de renegociação e redução da dívida.

Altman (1968), Ohlson (1980), Zmijewski (1984), Zavgren (1985), Platt & Platt (1990) e Charitou, Neophytou & Charalambous (2004) definem a sua amostra de empresas falidas na vertente legal, tendo as mesmas de ter sido declaradas “em bancarrota” pela lei. Para Laitinen (1994) falência corresponde à incapacidade da empresa cumprir as suas obrigações à medida que vão vencendo, semelhante à insolvência técnica de Altman & Hotchkiss (2006).

Em estudos mais recentes como o de Jacobson, Lindé & Roszbach (2013), a empresa é assumida falida quando declarada legalmente em bancarrota, suspenda os pagamentos, esteja sob procedimento de reconstrução ou não possua ativos para liquidar a dívida. Por sua vez, Situm (2015) apresenta dois critérios para considerar as empresas como falidas, um da perspetiva da legislação australiana e outro quando tenham registado resultados negativos por 2 anos consecutivos. A definição apresentada por Pacheco (2015) representa a cessação da atividade da empresa e incorpora a liquidação voluntária e dissolução. Este vasto leque de interpretações da variável dependente é apontado por

Ohlson (1980) como um problema pois não existe um consenso sobre o que é a “falência”, variando as definições significativamente entre os estudos.

Outro objeto de estudo na temática da falência empresarial centra-se na análise das empresas em *distress* financeiro. Este é um tema pouco explorado como refere Platt & Platt (2002) pela dificuldade em definir objetivamente o momento em que a empresa entra em *distress*.

De acordo com McKee (2003) a incapacidade de competir com sucesso no mercado e/ou de gerar ativos líquidos precede a situação de *distress* financeiro, que para Platt & Platt (2002) é a última fase do declínio da empresa e precede eventos mais nocivos tais como a bancarrota ou a liquidação da empresa, pelo que enaltece a importância da identificação do conceito como forma de prevenção dos problemas financeiros. Segundo McKee (2003) a empresa pode sobreviver durante vários anos em *distress*, quer seja por este ser pouco severo ou por deter capacidade de financiamento adicional, devendo a gestão tomar medidas concretas de revitalização para que a empresa não experiencie bancarrota, liquidação judicial, reorganização ou fusão.

Lau (1987) utiliza como indicador de *distress* financeiro a omissão ou redução de dividendos. Whitaker (1999) aponta em *distress* as empresas nas quais o fluxo de caixa é inferior aos vencimentos correntes da dívida de longo prazo. Outra definição é apresentada por Nanayakkara & Azeez (2015), que consideram a empresa em *distress* financeiro quando esta regista prejuízos e/ou fluxos de caixa negativos por três ou mais anos consecutivos. Para Bartual, Garcia, Guijarro & Moya (2013) estão em *distress* financeiro as empresas com riqueza líquida negativa ou em incumprimento.

Deste modo, indo de encontro ao referido por Balcaen & Ooghe (2004) e Kleinert (2014), a utilização da classificação de *distress* financeiro apresenta uma desvantagem clara que é a não existência de uma definição concreta e a possibilidade de arbitrariedade entre várias perspetivas. Por outro lado, a falência (do ponto de vista legal) ainda que apresente diferenças inerentes à legislação de cada país (Hazak & Männasoo, 2007), permite uma classificação objetivada da amostra e da data de mudança de estado da situação jurídica (Balcaen & Ooghe, 2004; Charitou et al., 2004). Contudo, de acordo com Balcaen & Ooghe (2004) existe também um problema na utilização do conceito legal que se detém com o momento concreto de falência, pois o momento legal é diferente do momento real uma vez que os problemas financeiros que motivaram a alteração do estado jurídico podem arrastar-se por anos.

Em Portugal, a legislação relativa à situação de falência está ao abrigo do Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas aprovado pelo Decreto-Lei n.º 53/2004, de 18 de março. Este documento sofreu diversas alterações posteriores, tendo a última sido introduzida pelo Decreto-Lei n.º 79/2017 de 30 de junho. Assim, de acordo com o artigo 3.º do Código acima referido, *é considerado em situação de insolvência o devedor que se encontre impossibilitado de cumprir as suas obrigações vencidas*. O referido Código acrescenta ainda que *as pessoas coletivas e os patrimónios por cujas dívidas nenhuma pessoa singular responda pessoal e ilimitadamente, por forma direta ou indireta, são também considerados insolventes, quando o seu passivo seja manifestamente superior ao ativo, avaliados segundo as normas contabilísticas aplicáveis*.

3.2. Causas da falência empresarial

O processo de falência empresarial é geralmente lento e resulta de fatores internos e externos à empresa assim como da combinação de ambos, sendo a derradeira causa a falta de dinheiro (Altman & Hotchkiss, 2006). Embora não exista um conceito claro dos fatores da deterioração da performance empresarial e que consequentemente conduzem à falência (Lukason, 2013) pois cada estudo trabalha os fatores identificados na população da sua amostra (Sousa, 2012), é possível destacar, pela frequência de vezes que é referido na literatura financeira, a incompetência e/ou falta de conhecimentos da administração para definir a política da empresa (Novak & Sajter, 2007).

Altman & Hotchkiss (2006) destacam precisamente este ponto, são os erros da gestão que surgem como o problema nuclear por detrás da falência empresarial. Arasti (2011) compartilha da mesma visão e destaca que as características das empresas falidas estão diretamente relacionadas com a incapacidade da administração, nomeadamente pela falta de perspetiva, inflexibilidade ou ineficiências na gestão. Como refere Ooghe & De Prijcker (2008), a falta de conhecimentos e capacidades dos órgãos de gestão podem preceder problemas não antecipados ao nível da política organizacional da empresa e, como a gestão é responsável pela definição da política estratégica e financeira da empresa, qualquer erro pode conduzir a uma situação de possível falência. Estes autores acrescentam ainda que a gestão tem um papel fundamental na continuidade ou término das empresas e que as características dos decisores têm um impacto crucial nas escolhas, desempenho e probabilidade de falência. As duas características principais compartilhadas pelos gestores das empresas e que afetam o desempenho das mesmas são: a inércia que conduz ao desconhecimento de oportunidades e ameaças em vez de explorar

alterações estratégicas; e o otimismo e procura do risco que aumentam a probabilidade de *distress*.

Problemas relacionados com a capacidade de financiamento, controlo dos procedimentos contabilísticos internos e elevados níveis de endividamento surgem como outros fatores referidos na literatura como causa usual dos processos de falência.

De entre as causas relativas a problemas financeiros podem ser destacados a perda e/ou incapacidade de realizar aumentos de capital e elevado endividamento (Levratto, 2013), a falta de liquidez (Sousa, 2012) e a insuficiência de informação e controlo contabilístico (inexistência de *background* contabilístico, análises dos fluxos de caixa ou dos registos financeiros da empresa) (Arasti, 2011). À indisciplina financeira e aos padrões contabilísticos pouco eficientes, Jahur & Quadir (2012) acrescentam ainda a falta de acesso a fontes de crédito como consequência das elevadas taxas de juro praticadas (Altman & Hotchkiss, 2006). Outro problema surge quando as empresas não são estabelecidas com o capital necessário à evolução sustentável da atividade o que provoca que estas estejam em constante esforço desde a sua constituição e cedam quando as condições de mercado endurecem (Jahur & Quadir, 2012; Memba & Job, 2013).

Posto isto, desde já é possível afirmar que será este tipo de informação (informação relativa ao balanço e declarações financeiras das empresas) a ser abordado no contexto deste trabalho. As variáveis qualitativas apresentadas acima, referentes às qualidades de gestão não serão consideradas pela dificuldade em aceder a informação relevante relativa a esse tópico no contexto das empresas analisadas.

Podem ainda, de acordo com Altman & Hotchkiss (2006), ser consideradas como causa de falência: a desregulação de indústrias chave que permite um maior número de entrantes e um aumento da concorrência, atirando para fora do mercado as menos eficientes; o aumento da concorrência internacional; a sobre capacidade da indústria; e as elevadas taxas de formação de empresas registadas em alguns períodos com a perspetiva de crescimento do setor no futuro. Levratto (2013) aponta razões relacionadas com o aumento dos custos gerais de realizar a atividade da empresa, disputas judiciais com credores. Acrescenta ainda problemas internos da empresa relacionados com a má escolha da localização ou a perda de clientes, calamidades e desastres naturais ou fraudes e roubos.

Afiguram-se também como causas da falência empresarial situações de recessão e estagnação económica, redução da procura, introdução de novos produtos e serviços inovadores por parte de concorrentes e que reduzem a atratividade dos produtos da

empresa, processos de produção ineficientes que tornam a empresa pouco competitiva ou a falta de mão-de-obra qualificada e experiente que permita melhorar a estrutura produtiva (Jahur & Quadir, 2012; Sousa, 2012).

Novak & Sajter (2007) distinguem as empresas em quatro categorias relativamente ao seu estado de desenvolvimento e atribuem as causas de falência de acordo com essa fase de desenvolvimento, sendo elas *Newly established companies*, *Ambitious growth companies*, *Dazzled growth companies* e *Established but deteriorating companies*. Para todos os grupos, estes autores apontam várias das causas apontadas anteriormente, mas o ponto comum a todos são os problemas causados pela política empresarial e erros operacionais que colocam em causa a continuidade das empresas. Por fim, importa destacar que a idade e a dimensão da empresa têm também um papel importante na probabilidade e risco de falência. Aquando da entrada no mercado as empresas necessitam de criar relações com os seus *stakeholders* iniciando a sua atividade em desvantagem relativamente aos concorrentes já instalados, colocando as empresas mais jovens numa posição mais vulnerável no mercado (Ooghe & De Prijcker, 2008). As empresas jovens enfrentam outro problema que consiste na incapacidade de perceber como o negócio evoluirá, ou seja, as empresas sem historial não têm uma noção clara do potencial de rentabilidade futuro e, como tal, apenas à medida que o tempo passa conseguirão perceber como será a evolução a longo prazo e tomar a decisão de permanecer no mercado ou cessar funções (Dyrberg, 2004). Posto isto, Altman, Iwanicz-Drozowska, Laitinen & Suvas (2017) reafirmam, como as estatísticas confirmam, a hipótese de que as empresas muito jovens apresentam maiores riscos, o que vai de encontro ao evidenciado por Levratto (2013) que refere que o risco de falência inicialmente aumenta com a idade até alcançar um pico e depois diminui à medida que as empresas envelhecem.

A dimensão é outro fator que afeta as hipóteses de sobrevivência das empresas (Ooghe & De Prijcker, 2008). Segundo Levratto (2013) a literatura concorda com o facto de que quanto menor a dimensão da empresa maior a hipótese de entrar em incumprimento, isto porque as empresas mais pequenas não têm capacidade financeira ou apoio dos credores para superar períodos económicos mais agrestes e também porque não conseguem captar os recursos humanos mais competentes, pois não oferecem a mesma possibilidade de progressão ou concretização pessoal que as grandes organizações. Estes dois fatores serão igualmente analisados no âmbito deste trabalho de forma a concluir, de que maneira as variáveis dimensão e idade pesam ou não na falência empresarial, desta forma será

possível retirar informações que irão de encontro ou refutarão o que já foi definido nesta área.

De modo geral, as situações apresentadas afiguram-se como as principais causas/origens das situações de falência empresarial observadas na literatura relativa ao tema e, de uma maneira ou de outra todos os autores tocam em aspetos comuns sendo que a principal causa que ressalta desta análise é a falta de capacidades da gestão e a adoção de políticas empresariais erróneas que promovem a destabilização do equilíbrio da organização.

3.3. Modelos de previsão de falência

O estudo da previsão da falência empresarial remonta à década de 1930 quando foram publicados os primeiros estudos de análise de rácios financeiros como indicadores de falência (Gerritsen, 2015). Estes estudos consistiam na análise de rácios individualmente (análise univariada), comparando-os entre empresas falidas e em atividade (Singh & Mishra, 2016). O estudo relativo a esta temática foi no entanto, pouco expressivo até meados da década de 1960 a partir de quando houve um maior interesse por parte dos investigadores de forma a desenvolver o tema (Janer, 2011).

Balcaen & Ooghe (2004) afirmam que o estudo da previsão de falência é o maior tópico de pesquisa no âmbito das finanças empresariais e para tal têm contribuído seis razões fundamentais:

- i) o elevado custo económico da falência para os *stakeholders* que torna imperativo o desenvolvimento de métodos que permitam desencadear ações corretivas;
- ii) a vulnerabilidade das empresas aos choques a que estão sujeitas decorrente do desenvolvimento de tendências económicas negativas;
- iii) o desenvolvimento de novas técnicas estatísticas e matemáticas e o aumento da informação das empresas que se torna pública tem permitido melhorar a previsão de falência;
- iv) a publicação de artigos baseados nas imperfeições de mercado e assimetria de informação aumentou a pesquisa relacionada com a previsão da falência empresarial;
- v) a necessidade de obter uma melhor avaliação da situação financeira da empresa;

vi) e o estímulo dado pelo *Novo Acordo de Basileia* para a condução de análises internas próprias nas instituições bancárias de forma a determinar o nível de risco dos clientes e a melhorar a eficiência relativa à divisão do capital.

Os modelos de previsão de falência são agrupados em categorias e diferem de acordo com a percepção de cada autor. Chan-Lau (2006) agrega os modelos associados à previsão de falência em duas categorias: os modelos de mercado e os modelos fundamentais. Os modelos de mercado, como o nome indica, dizem respeito aos modelos que utilizam informação retirada do mercado, nomeadamente dos preços das ações (Muvingi, Nkomo, Mazuruse & Mapungwana, 2015) e os modelos fundamentais são constituídos pelos modelos contabilísticos, modelos macroeconómicos e modelos de *rating* (Chan-Lau, 2006). Outros modelos aplicados na previsão da falência empresarial são os *Artificial Neural Networks*, os *Hazard models*, *Fuzzy models*, *Genetic Algorithms* e os modelos híbridos (Fejér-király, 2015) aos quais Chen (2011) acrescenta ainda as *Decision Trees* e as *Support Vector Machines*.

Os modelos contabilísticos têm elevada preponderância nos estudos e cálculos relativos à previsão e probabilidade de falência. Esta metodologia é desenvolvida com base na informação contabilística contida nos balancetes das empresas que permitem o cálculo de rácios financeiros que dão indicação acerca da situação da empresa (Agarwal & Taffler, 2008). Embora seja possível inovar relativamente aos rácios utilizados neste tipo de estudo, o que é aconselhado por Mensah (1984), já que este encontrou evidência de que a capacidade explicativa dos rácios varia ao longo do tempo dependendo dos fatores que precipitaram a falência, na generalidade os indicadores calculados dão indicação de liquidez, rendibilidade ou alavancagem (Wu, Gaunt & Gray, 2010).

O estudo dos modelos contabilísticos é indissociado do trabalho realizado por Beaver (1966), Altman (1968) ou Ohlson (1980). Beaver (1966) é considerado como o trabalho que propulsionou todo o estudo moderno relativo à falência empresarial. No seu estudo, através da análise de 30 rácios calculados com a informação dos balanços das empresas, verificou a capacidade que cada um, individualmente, tinha na previsão da falência empresarial. A sua amostra era constituída por 79 empresas industriais falidas e igual número de empresas ainda em atividade. Os bons resultados do modelo, ainda que a análise univariada não permitisse a conjugação de rácios na previsão da falência empresarial, levaram à necessidade de realizar melhorias ao modelo. O próprio autor

deixa em aberto a necessidade de ser realizada uma análise multivariada que permita estimar um modelo que contemple a informação de vários rácios na mesma previsão.

Em resposta à necessidade levantada por Beaver (1966), Altman (1968) definiu a análise Discriminante Multivariada como o método estatístico utilizado para classificar uma observa o num dos grupos estabelecidos *a priori* de acordo com as características individuais das observa es, permitindo desse modo classificar ou fazer previsões em casos que a variável dependente é estabelecida de forma qualitativa, neste caso empresas falidas e ativas. A metodologia foi aplicada a um total de 66 empresas utilizando mais de 20 rácios financeiros, os quais permitiram obter a seguinte fun o discriminante:

$$Z = 0,012X_1 + 0,014X_2 + 0,033X_3 + 0,006X_4 + 0,999X_5 \quad (1)$$

Em que,

X₁ = Fundo de maneio/Ativo total

X₂ = Resultados retidos/Ativo total

X₃ = Rendimento antes de juros e impostos/Ativo Total

X₄ = Valor mercado dos capitais próprios/D vida total

X₅ = Vendas/Ativo total

Z =  ndice geral

As empresas que obtiveram *scores* entre 1,81 e 2,67 foram consideradas como em situa o de falência. O modelo permitiu classificar com exatidão as falências empresariais em 94% dos casos e classificou 95% da amostra de acordo com os seus grupos. Tal tornou, de acordo com Altman (1968) o modelo bastante eficaz na previsão de falência até dois anos antes de a empresa declarar bancarrota, previsão essa que se degradava   medida que era alargado o leque temporal.

Este método foi bastante disseminado na previsão de falência e outros autores, nomeadamente Deakin (1972), Edmister (1972), Blum (1974), Altman, Haldeman & Narayanan (1977), Mason & Harris (1979), Taffler (1982), Nanayakkara & Azeez (2015) e Paolone & Kesgin (2016), utilizaram esta técnica para desenvolverem as suas análises, replicando o modelo inicial, adaptando-o às realidades de cada país, características do setor ou introduzindo variáveis novas, o que ainda hoje permite ao modelo ser uma ferramenta útil na previsão de falência.

Algumas limita es que não conseguiram ser ultrapassadas geraram a necessidade de criar um novo modelo, o que foi alcançado pelo modelo *logit* que Ohlson (1980) adaptou

de forma a prever a probabilidade de falência empresarial (Singh & Mishra, 2016). O modelo *logit* aplicado à previsão da falência é calculado através de um conjunto de rácios relativos às contas da empresa que permitem alcançar uma medida de probabilidade de falência da empresa através de uma estimação por máxima verosimilhança (Chan-Lau, 2006). A metodologia *logit* é, segundo Pacheco (2015), um modelo que se adapta bem às características do estudo da falência empresarial, uma vez que a variável dependente é binária. O resultado é um *score* entre zero e um que representa a probabilidade de a empresa estar falida ou não e, por último, os coeficientes estimados permitem uma interpretação individual de forma a conhecer quais os que têm maior influência na previsão.

Ohlson (1980) aplicou este método a uma amostra composta por 105 empresas falidas e 2058 em atividade para o período de 1970 a 1976, utilizando para tal 9 variáveis explicativas, as quais permitiram obter um acerto global de 96%. Neste estudo foi ainda possível verificar que a variável utilizada para medir a dimensão da empresa tem elevada capacidade na previsão da falência ($Size = \text{Log}(\text{Ativo total}/\text{Deflator do produto})$). O autor refere ainda que existem técnicas estatísticas alternativas, mas no seu caso uma estimação não formal pela análise discriminante multivariada alcançou resultados piores do que os obtidos pelo modelo *logit*.

Ohlson (1980) retira duas conclusões principais do seu estudo, primeiro que a capacidade explicativa depende da qualidade da informação disponível e que transformações lineares num vetor de rácios é um procedimento que permite alcançar resultados robustos e melhorar a capacidade preditiva do modelo. Posteriormente, surgiram inúmeros trabalhos tendo como base a modelação *logit* desenvolvida primeiramente por Ohlson (1980), nomeadamente os de Zavgren (1985), Platt & Platt (1990), Kim & Gu (2006a), Zeitun et al. (2007), Idris (2008), Bartual et al. (2013) e Otom (2014).

Bartual et al. (2013) aplicaram a metodologia *logit* à sua amostra composta por variáveis do balanço e outras relativas ao rendimento e conseguiram um modelo com uma capacidade de acerto de 88,1%. Outro exemplo da capacidade de acerto deste modelo de probabilidade condicionada é apresentado por Kim & Gu (2006a) que no seu estudo afeto ao setor hoteleiro americano conseguiram obter um modelo com capacidade de acerto das falências de 91% e 84% com um e dois anos de antecedência, respetivamente. Zeitun et al. (2007) usando igualmente a metodologia *logit* estimaram um modelo que identificou corretamente 90% das empresas falidas e 93% das empresas em atividade, gerando uma capacidade de acerto global de 93,3%, um resultado que segundo os autores revela uma

capacidade de previsão de falência extremamente elevada comparativamente a outros estudos.

Autores como Lennox (1999) e Kosmidis et al. (2011) testaram a capacidade explicativa do *logit* e da análise discriminante multivariada e ambos concluíram pela maior capacidade explicativa do modelo de probabilidade condicionada que permitiu em ambos os casos obter melhores valores em termos de classificação correta. Também Altman & Sabato (2007) no seu estudo sobre Pequenas e Médias Empresas aplicado ao mercado norte-americano encontraram evidência de que os modelos logísticos revelam maior capacidade de discriminar entre empresas falidas e ativas que o modelo discriminante multivariado quando são utilizadas as mesmas variáveis como regressores.

4. Dados

4.1. Definição da amostra

Os dados financeiros que compõem a amostra analisada neste estudo foram recolhidos da base de dados SABI³. O objeto de amostra neste trabalho são as PME referentes à Indústria Transformadora portuguesa classificadas de acordo com a Revisão 3 do Código de Atividade Económica (CAE), contemplando assim: as divisões C-10 a C-33. Tal pesquisa permitiu obter um total de dados relativos a 61.364 empresas, das quais apenas foram selecionadas as que se enquadram na categoria de PME para os passos seguintes de forma a criar a amostra final.

De forma a obter a amostra que acaba por ser analisada neste documento foram aplicados vários filtros de forma a retirar as observações sem relevância para o caso. Desse modo apenas foram consideradas as empresas com informação financeira completa para o período de 01-01-2011 até 31-12-2015 de forma a proporcionar dados referentes a cinco anos e percebermos até que ponto é que a informação financeira vai dando indícios do estado de solvência ou não da empresa com desfasamento temporal.

O objeto de estudo é assim composto pelas empresas com informação financeira para o período definido acima e que durante o ano de 2016 entraram em insolvência ou se encontravam em processo de dissolução⁴. A classificação jurídica foi também alvo de escrutínio e para o efeito desta análise apenas foram consideradas as empresas cuja forma jurídica era uma das seguintes: Sociedade Unipessoal por Quotas; Sociedade por Quotas; ou Sociedade Anónima. Este conjunto de fatores permitiu definir uma amostra total de 222 PME consideradas como “falidas” (destas 69 insolventes e 153 dissolvidas).

Para utilizar uma amostra de comparação foram aplicados alguns filtros de forma a encontrar um conjunto de empresas ativas com características semelhantes à das empresas falidas por forma a garantir a homogeneidade do modelo. Desse modo, o emparelhamento da amostra e a definição das empresas ativas a estudar foi efetuado de acordo com Zavgren (1985). Seguindo a metodologia deste autor, as empresas ativas foram escolhidas garantindo que pertenciam ao mesmo segmento de atividade e que no primeiro ano de dados disponíveis, isto é, em 2011, detinham valores de ativo total similares. A escolha das empresas foi sempre realizada de forma arbitrária, tendo somente em atenção as duas

³ A SABI (Sistema de Análise de Balanços Ibéricos) é uma base de dados compilada pela Bureau van Dijk com informação financeira de empresas portuguesas e espanholas.

⁴ As empresas em dissolução foram consideradas como falidas para que não fossem perdidas mais observações de modo a que a amostra não fosse demasiado reduzida.

características já enunciadas, o tamanho e o segmento de atividade. A definição da amostra nestes trâmites foi também utilizada por Beaver (1966) e Altman (1968).

De forma a eliminar da amostra as observações que se apresentam como *outliers* foram definidos percentis de 2,5% e 97,5% para todas as variáveis explicativas. As empresas que foram definidas como *outliers* foram retiradas da amostra o que permitiu, após a realização destes procedimentos, alcançar uma amostra final composta por 296 empresas, das quais 136 (48 insolventes e 88 falidas) se encontram em processo de insolvência ou dissolução e 160 empresas ativas.

Com a eliminação dos valores extremos da amostra foi possível criar uma população mais homogénea e diminuir os erros de estimação uma vez que os dados extremos foram retirados da amostra, o que também contribui para aumentar a assertividade da previsão.

4.2. Características da amostra

O resumo da amostra é apresentado na tabela 3 onde é possível observar que as empresas ativas apresentam perspetivas bastante mais favoráveis que as empresas que acabaram por falir durante 2016. O resumo da informação relativa aos anos de 2011-2015 para o total das empresas, e também desagregado em empresas ativas e falidas, demonstra que o Volume de Negócios médio é superior para as empresas em atividade sendo o valor quase o triplo das falidas. Perante a análise do indicador de liquidez, ambos os grupos de empresas apresentam valores muito semelhantes. Quando comparados os valores da liquidez com os observados na tabela 2 é possível verificar que, em média, as empresas da amostra registam valores de liquidez um pouco superiores à média do setor. Em termos de alavancagem, é possível verificar que o valor médio da amostra se situa nos 191,07% pelo que está em linha com os valores apresentados na tabela 2, ainda que na amostra sejam um pouco superiores. Relativamente ao indicador de solvabilidade, os dados apontam para uma grande diferença face ao que seria desejável para a definição de uma amostra equilibrada. Contudo, o valor médio do rácio está extremamente inflacionado pelos resultados obtidos pelas empresas falidas, pois em termos médios neste rácio as empresas ativas encontram-se em média com o setor.

Decorrente da análise dos retornos sobre ativos é possível verificar que, em média, a amostra obteve retornos ponderados pelo valor do ativo negativos (-8,06%). Este valor foi mais uma vez fortemente influenciado pelos resultados obtidos pelas empresas falidas uma vez que se forem analisados os grupos em separado é possível verificar que as empresas que continuaram em atividade conseguiram em média um ROA de 3,35%, o

que está em linha com o registado pelo setor (ver tabela 2) mas a expressividade dos resultados negativos (retornos sobre os ativos de -21,88%) obtidos pelas empresas falidas deturpou a amostra. A rotação do ativo é muito semelhante para ambas as empresas, sendo no entanto superior para as empresas ativas, gerando um valor médio muito semelhante ao obtido para o total de empresas da indústria transformadora.

Por fim, importa destacar que a dimensão das empresas ativas é superior e que o número de funcionários ao serviço também é maior neste grupo. Pela análise do quadro é possível notar que as empresas falidas têm estruturas (em média) muito mais enfraquecidas que as empresas que se mantêm em atividade pelo que a falência foi uma consequência inevitável. É possível deste modo afirmar, ainda que em alguns aspetos existam algumas divergências entre a amostra e a realidade do setor, que as empresas que serão estudadas representam com alguma confiabilidade o que acontece na indústria transformadora nacional, pelo que deverá ser possível encontrar resultados satisfatórios para a análise.

Tabela 3 - Indicadores financeiros e económicos da amostra (média dos 5 anos da amostra)

	Ativas	Falidas	Total
VN	1 194 125,23 €	412 147,05 €	830 561,86 €
Liquidez	76,68%	79,17%	77,63%
Alavancagem	214,89%	160,27%	191,07%
Solvabilidade	70,96%	131,04%	97,67%
ROA	3,35%	-21,88%	-8,06%
Rotação do ativo	1,80	1,63	1,72
Dim ln(TA)	12,4	11,8	12,1
Funcionários	14	13	13

Fonte: Elaboração própria.

A tabela 4 apresenta a análise dos mesmos indicadores mas desagrupando os dados por anos. Analisando os anos de 2011, 2013 e 2015 é possível verificar que ambos os grupos de empresas têm em 2011 uma dimensão muito próxima e que a diferença que vai surgindo é decorrente da deterioração sucessiva que as empresas que entram em falência em 2016 vão sofrendo ao contrário do que aconteceu com as empresas em atividade que verificaram um aumento da sua dimensão (em termos do total de ativos) e do número de empregados. A deterioração que ocorreu nas variáveis que indicam a dimensão da empresa foi acompanhada pelo decréscimo nos rácios financeiros e do volume de negócios das empresas falidas.

Em termos de liquidez, é possível verificar que para ambos os grupos os valores registados são muito idênticos, sempre superiores a 70%. Os resultados deste rácio são até um pouco contra o que é previsível uma vez que a média dos valores registados pelo grupo das empresas falidas é em todo o período analisado superior aos alcançados pelas empresas que continuaram em atividade. Relativamente ao indicador de alavancagem é possível verificar que as empresas que acabaram por falir começaram com valores médios em torno dos 100% que indicam valores muito semelhantes entre o capital próprio e o passivo total. A deterioração deste rácio foi bastante patente quando observadas as empresas falidas, pois em 2013 o rácio assumiu o valor de 823,6% que indica a utilização de fontes de financiamento externo mais de oito vezes superior às de financiamento interno, até que em 2015 o valor do rácio se tornou negativo pela deterioração completa da situação financeira da empresa e consequente registo de capital próprio negativo. A situação das empresas ativas também observou uma deterioração da estrutura de financiamento que é indiciada primeiro pelo aumento bastante considerável do rácio entre 2011-2013 e em seguida pela redução brusca, o que indica que muitas das empresas registaram também capitais próprios negativos no ano de 2015 o que fez o valor ser tão diferente do obtido em 2013. No entanto, estes valores levantam algumas dúvidas e como tal suspeita-se que estas oscilações muito expressivas possam estar relacionadas com a informação financeira comunicada que será pouco credível ou incompleta.

O rácio de solvabilidade dá também uma medida de diferenciação entre as empresas. Este indicador deve ser entendido como uma medida em que valores maiores representam uma situação financeira mais difícil. Assim, analisando este indicador é possível verificar que as empresas falidas apresentam um rácio muito maior, em 2015 chegou a ultrapassar 240%, o que indica um passivo quase duas vezes e meia superior ao valor do ativo e aponta para uma situação de dificuldade muito severa. Pelo contrário, as empresas que se mantiveram em atividade registaram valores em torno dos 70%, assistindo-se até a uma redução do rácio entre 2011-2015. Esta é uma das medidas em que é mais visível a grande diferença entre as empresas dos dois grupos, sendo os valores observados completamente orientados para o que era expectável uma vez que segundo Zavgren (1985) as empresas falidas apresentam maiores níveis de dívida relativamente às empresas saudáveis.

O indicador da rendibilidade dos ativos também permite diferenciar os grupos das empresas pois durante todo o período da amostra as empresas falidas registaram retornos negativos e com valores a tornarem-se cada vez piores à medida que se aproximavam da falência. Do lado oposto, as empresas que continuam em atividade estão bastante

saudáveis e conseguiram melhorar as suas condições nesta área, registando subidas constantes até que em 2015 verificaram um retorno dos ativos superior a 6,37%.

Em termos de rotação do ativo, o indicador não permite realizar uma verdadeira separação dos grupos, pois em 2015 o valor registado pelas empresas falidas é até superior ao obtido pelas empresas ativas, mas este facto é causado pela diminuição do valor do ativo pois, uma vez que no denominador do rácio está o ativo total, uma diminuição que seja superior à diminuição das vendas permite aumentar o valor do rácio, pelo que os resultados obtidos devem ser interpretados com algum cuidado de forma a não se retirarem indicações erradas e conclusões desajustadas.

Em forma de resumo da informação apresentada importa referir que a amostra recolhida foi estabelecida para que a nível da dimensão as empresas de ambos os grupos fosse o mais semelhante possível, objetivo que foi cumprido. A informação financeira recolhida e apresentada na forma de rácios é também um instrumento que permite caracterizar as empresas de ambos os grupos e segregá-las, pois à exceção de um ou outro caso, os valores obtidos dão o sinal esperado *a priori*. É ainda possível afirmar que as empresas falidas registam a deterioração dos seus indicadores económico-financeiros com algum desfasamento pelo que o seu estudo no âmbito da probabilidade de falência poderá revelar informação ainda mais relevante.

Tabela 4 – Média dos indicadores económicos e financeiros da amostra para 2011, 2013 e 2015

	Falidas			Ativas		
	2011	2013	2015	2011	2013	2015
VN	465 837,34 €	417 023,28 €	313 637,15 €	817 369,18 €	1 180 288,71 €	1 593 739,99 €
Liquidez	76,65%	79,66%	80,93%	74,49%	77,69%	76,63%
Alavancagem	101,55%	823,60%	-173,26%	265,78%	438,06%	0,85%
Solvabilidade	85,88%	100,57%	241,14%	71,86%	71,85%	67,20%
ROA	-5,22%	-10,16%	-65,08%	0,35%	4,57%	6,37%
Rotação ativo	1,39	1,33	2,60	1,92	1,75	1,76
Dim ln(TA)	11,86	11,85	11,39	12,04	12,46	12,77
Funcionários	13	12	12	12	13	17

Fonte: Elaboração própria.

5. Metodologia

A metodologia usada para a análise dos dados selecionados é o *logit*. Dada a existência de um conjunto de características específicas quer da amostra quer do meio envolvente considerou-se ser este o modelo mais aconselhado para desenvolver o estudo uma vez que, de acordo com Gonçalves (2011) e Costa (2014):

- A amostra é analisada durante um período com bastantes falências de empresas e no qual a atividade económica foi muito abalada pela crise económico-financeira. O que leva a colocar de parte a utilização de um modelo com variáveis económicas (*modelos de mercado*);
- As empresas não são cotadas na bolsa e também não dispõem de classificações de *rating* pelo que não podem ser utilizados os *modelos de mercado*;
- O modelo *logit* é apropriado ao contexto deste estudo como já referido acima pois a variável dependente é binária (empresas falidas ou não falidas), permitindo modelar as probabilidades dos dois estados possíveis e avaliar a significância estatística das variáveis explicativas do modelo;
- A estimação e a interpretação dos resultados do modelo *logit* é mais intuitiva que a permitida pelo *probit*;
- No modelo *logit* as matrizes de covariância dos grupos não têm de ser homogéneas. As variáveis não têm de seguir a distribuição normal ou a distribuição das variáveis não tem de ser normal multivariada, facto que é exigido no caso da análise discriminante multivariada;
- O modelo *logit* não assume uma relação linear entre as variáveis independentes e o fenómeno, ao contrário do que acontece com o modelo linear de probabilidade condicionada e a análise discriminante multivariada;
- A probabilidade da empresa entrar em falência é a interpretação da variável dependente.

O modelo *logit* como já referido é um modelo de probabilidade condicionada e que é representado pela seguinte função:

$$\Pr(Y_i = 1) = F(\mathbf{X}_i\boldsymbol{\beta}) = \frac{1}{1+e^{-\mathbf{X}_i\boldsymbol{\beta}}} \quad (2)$$

Posteriormente, tendo-se selecionado a metodologia a utilizar, foram definidas as variáveis dependentes e independentes de acordo com a literatura sobre o tema.

Como variável dependente foi utilizada a terminologia binária 1 para as empresas falidas e 0 para as empresas em atividade, ambas definidas como especificadas na definição da amostra. Como variáveis dependentes procedeu-se a uma extensa análise de quais têm sido os rácios mais utilizados na previsão da falência empresarial (anexo 1). Da análise dessa tabela foram selecionados os rácios mais vezes classificados como estatisticamente significativos na previsão de falência ou que mais vezes têm sido usados podendo ou não ser considerados estatisticamente significativos e que são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Rácios utilizados por vários autores e indicação dos estudos em que foram considerados como importantes na revisão da falência empresarial

Rácio	Categoria	Significativa em:	Examinada mas não significativa ou não incorporada no modelo final:	Sinal Esperado
TD/TA <i>Passivo total</i> <i>Ativo total</i>	Solvabilidade	Beaver (1966); Ohlson (1980); Zmijewski (1984); Platt & Platt (1990); Kim & Gu (2006b); Pervan, Pervan, & Vukoja (2011) Lakshan & Wijekoon (2013); Otom (2014)	Taffler (1982); Altman & Sabato (2007); Idris (2008); Zeytinoglu & Akarim (2013); Nanayakkara & Azeez (2015)	+
WC/TA <i>Fundo de maneio</i> <i>Ativo total</i>	Liquidez	Beaver (1966); Altman (1968); Ohlson (1980); Idris, (2008); Lakshan & Wijekoon (2013); Coats & Franklin (2014); Almansour (2015); Paolone & Kesgin (2016)	Altman et al. (1977); Altman & Sabato (2007); Pervan et al. (2011); Otom (2014); Nanayakkara & Azeez (2015)	-
CA/CL <i>Ativo corrente</i> <i>Passivo corrente</i>	Liquidez	Beaver (1966); Altman et al. (1977); Zmijewski (1984); Almansour (2015)	Platt & Platt (1990); Kim & Gu (2006b); Idris (2008); Pervan et al. (2011); Lakshan & Wijekoon (2013); Otom (2014)	-
CA/TA <i>Ativo corrente</i> <i>Ativo total</i>	Liquidez	Idris (2008); Pervan et al. (2011)	Beaver (1966); Taffler (1982); Platt & Platt (1990); Otom (2014)	-
NI/TA <i>Rendimento líquido</i> <i>Ativo total</i>	Rendibilidade	Beaver (1966); Ohlson (1980); Zmijewski (1984); Idris (2008); Otom (2014)	Platt & Platt (1990); Kim & Gu (2006b); Altman & Sabato (2007); Almansour (2015)	-
CF/TD <i>Fluxo de caixa</i> <i>Passivo total</i>	Rendibilidade	Beaver (1966); Nanayakkara & Azeez (2015)	Taffler (1982); Platt & Platt (1990); Idris (2008); Lakshan & Wijekoon (2013)	-
EBIT/TA <i>EBIT</i> <i>Ativo total</i>	Rendibilidade	Altman (1968); Altman et al. (1977); Taffler (1982); Coats & Franklin (1993); Pervan et al. (2011); Paolone & Kesgin (2016)	Platt & Platt (1990); Kim & Gu (2006b); Idris (2008); Lakshan & Wijekoon (2013); Otom (2014); Nanayakkara & Azeez (2015); Pacheco (2015)	-

CF/TA <i>$\frac{\text{Fluxo de caixa}}{\text{Ativo total}}$</i>	Rendibilidade	Lakshan & Wijekoon (2013)	Beaver (1966); Taffler (1982); Platt & Platt (1990); Nanayakkara & Azeez (2015)	-
Sales/TA <i>$\frac{\text{Volume de negócios}}{\text{Ativo total}}$</i>	Atividade	Altman (1968); Coats & Franklin (1993); Zeytinoglu & Akarim (2013); Almansour (2015); Paolone & Kesgin (2016)	Altman et al. (1977); Platt & Platt (1990); Kim & Gu (2006b); Altman & Sabato (2007); Idris (2008); Pervan et al. (2011); Lakshan & Wijekoon (2013); Otom (2014)	-
TD/E <i>$\frac{\text{Passivo total}}{\text{Capital próprio}}$</i>	Alavancagem	Zavgren (1985); Zeytinoglu & Akarim (2013); Otom (2014)	Taffler (1982); Lakshan & Wijekoon (2013); Almansour (2015)	+

Fonte: Elaboração própria.

A informação que cada rácio transmite é diferente e desse modo a sua interpretação é fundamental para perceber o que está ser calculado. Devido a algumas falhas na disponibilidade de dados, alguns rácios tiveram de ser adaptados e outros não puderam ser introduzidos no modelo.

- **TD/TA** é segundo Idris (2008) e Nanayakkara & Azeez (2015) um rácio de solvabilidade e é calculado neste estudo como a relação entre o passivo total e o ativo total. Este rácio mede o grau de alavancagem usado pela empresa. Um rácio reduzido indica baixa dependência de capitais externos e maior peso dos capitais próprios na estrutura financeira. Um menor rácio indica um menor risco associado à empresa.
- **WC/TA** é um rácio de liquidez (Idris, 2008; Nanayakkara & Azeez, 2015), calculado para o propósito deste estudo como a relação entre o fundo de maneo e o ativo total. Indica a posição dos ativos correntes líquidos da empresa relativamente ao seu ativo total, pelo que é esperado um impacto negativo na probabilidade de falência das empresas.
- **CA/CL** é de acordo com Platt & Platt (1990) e Idris (2008) um rácio de liquidez. O seu cálculo é a divisão do ativo circulante pelo passivo de curto prazo. Conhecido por *current ratio*, mede a capacidade da empresa saldar as suas dívidas de curto prazo, pelo que um maior valor indica menor vulnerabilidade de falência da empresa.
- **CA/TA** é outro dos rácios de liquidez usados (Idris, 2008) e calcula-se pela divisão entre o ativo circulante e o ativo total. É uma medida de liquidez imediata e indica a proporção de ativos que pode ser facilmente convertida em dinheiro.
- **NI/TA** é um rácio de rendibilidade (Platt & Platt, 1990; e Idris, 2008) calculado pela razão entre o rendimento líquido e o ativo total. É um indicador da rendibilidade da empresa em relação ao ativo total. Um rácio maior indica uma melhor utilização dos recursos, logo uma menor probabilidade de falência.
- **CF/TD** é segundo Taffler (1982) uma medida de rendibilidade e calculada com o fluxo de caixa e o passivo total. Mede a capacidade da empresa pagar as suas dívidas à medida que vão vencendo e foi classificado por Beaver (1966) como o melhor indicador individual de falência.
- **EBIT/TA** é um rácio de rendibilidade (Taffler, 1982; Platt & Platt, 1990; Idris, 2008; Nanayakkara & Azeez, 2015). É calculado pela divisão entre o EBIT

(*earning before interests and taxes*) e o ativo total. Mede a produtividade dos ativos da empresa, pelo que um maior rácio indica maior produtividade e, portanto, uma menor probabilidade de falência.

- **CF/TA** é um rácio de rendibilidade segundo Taffler (1982) e Platt & Platt (1990), calculado pela divisão entre o fluxo de caixa e o ativo total. É uma medida que dá a indicação da quantidade de dinheiro que a empresa consegue gerar relativamente à sua dimensão.
- **Sales/TA** é segundo Platt & Platt (1990) um rácio de atividade. Neste caso é calculado pela divisão entre o volume de negócios e o ativo total. O rácio indica a eficiência da empresa na geração de vendas por unidade de ativo. Permite comparar a geração de receitas entre empresas de dimensões diferentes.
- **TD/E** é um rácio de alavancagem de acordo com Taffler (1982) e, calculado como a relação entre o passivo total e o capital próprio. Dá indicação de como é financiado o ativo da empresa. Se for inferior a 1 indica que o ativo é maioritariamente financiado por capital próprio. É expectável que uma maior alavancagem aumente a probabilidade de falência.

Para além dos rácios apresentados são também analisadas outras duas medidas de forma a verificar até que ponto o que foi referido na revisão de literatura é fundamentado pela realidade. Desse modo são incorporados na análise também uma variável relativa ao tamanho das empresas ($\log(TA)$ que expressa o logaritmo do ativo total da empresa) e a variável idade que é representada pelo número de anos que a empresa se encontra ativa até ao ano estudado.

A variável dimensão é bastante importante na previsão de falência e como já referido este foi o indicador mais significativo no estudo de Ohlson (1980). Jardim (2009) aponta que a dimensão é uma variável de relevo na explicação das características financeiras das empresas. A análise recorrente à variável que expressa a dimensão da empresa foi bastante dissecada por vários autores, nomeadamente Lundqvist & Strand (2013) que concluíram que as empresas falidas são, em média, mais pequenas. Beaver (2005) utilizou como medida do tamanho da empresa o logaritmo da capitalização bolsista e no seu

estudo a dimensão apresenta-se como um dos principais indicadores da falência empresarial.

Relativamente ao impacto do indicador da idade na probabilidade de falência existe também algum trabalho realizado. Altman (1968) foi talvez um dos primeiro a avaliar um rácio que expressa informação relativa à idade. Este autor utilizou o rácio (Resultados retidos/Ativo Total) como um indicador para a idade da empresa uma vez que, segundo ele, as empresas mais jovens terão menores rácios porque não tiveram tempo para aumentar os seus lucros acumulados. De acordo com Situm (2014) outra forma de calcular uma forma de expressar a idade da empresa é simplesmente calcular a sua idade. A hipótese por detrás desta variável é que as empresas mais jovens desconhecem o seu potencial de rendibilidade e, apenas com o acumulado de experiência terão a perceção se têm as estruturas corretas para se manter ou sair do mercado (Situm, 2014).

As variáveis até aqui definidas como explicativas definem, algumas delas, medidas semelhantes e como tal é necessário verificar a possibilidade de existência de correlação entre elas o que potencialmente adulteraria os resultados e consequentemente todas as conclusões do estudo. Nesse sentido foi realizada uma análise às correlações entre as variáveis cujos resultados se apresentam na tabela 6. De acordo com Ratner (2009) o coeficiente de correlação é uma medida da robustez da relação linear entre duas variáveis e pode assumir qualquer valor no intervalo $[-1; +1]$, sendo que (0) indica a inexistência de relação linear entre as variáveis, (+1) a situação de correlação positiva perfeita, ou seja à medida que uma variável aumenta a outra também aumenta numa relação linear e, (-1) indica a situação de correlação linear negativa perfeita. Ainda de acordo com este autor coeficiente de correlação que tomem valores entre $]0; (-)0,3]$ indicam uma correlação positiva (negativa) fraca, valores entre $](-)0,3; (-)0,7]$ indicam correlação positiva (negativa) moderada e, quando o coeficiente de correlação toma valores $](-)0,7; (-)1[$ indica uma forte relação linear entre as variáveis.

Analisando a matriz das correlações é possível verificar que os rácios EBITTA e CFTA, EBITTA e NITA e NITA e CFTA estão fortemente correlacionados e como tal não devem ser incluídos simultaneamente numa mesma regressão. Esta correlação é completamente previsível ou não fossem todos estes rácios pertencentes à mesma categoria (rendibilidade), devendo como tal ser incluídos individualmente no modelo para evitar os problemas associados à multicolinearidade.

Tabela 6 – Matriz de correlações

	TD/TA	WC/TA	CA/CL	NI/TA	CF/TD	EBIT/TA	Sales/TA	CF/TA	TD/E	CA/TA	log(TA)	Idade
TD/TA	1,00											
WC/TA	-0,18	1,00										
CA/CL	-0,02	0,06	1,00									
NI/TA	-0,60	0,18	0,01	1,00								
CF/TD	-0,05	-0,03	-0,05	0,14	1,00							
EBIT/TA	-0,59	0,18	0,00	*0,99	0,15	1,00						
Sales/TA	0,43	-0,07	-0,03	-0,25	-0,01	-0,18	1,00					
CF/TA	-0,59	0,17	0,00	*1,00	0,15	*0,99	-0,25	1,00				
TD/E	-0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	1,00			
CA/TA	0,00	0,30	0,06	0,00	-0,01	-0,02	0,03	-0,03	0,05	1,00		
log(TA)	-0,22	0,00	-0,05	0,17	0,04	0,15	-0,20	0,16	0,03	-0,12	1,00	
Idade	-0,04	0,04	0,00	-0,03	-0,03	-0,04	-0,07	-0,04	-0,01	0,05	0,19	1,00

Fonte: Elaboração própria

6. Resultados empíricos

Nesta secção são apresentados os resultados obtidos através da aplicação da metodologia *logit* aos dados apresentados. Para a realização das estimações foi utilizado o *software Gretl*. O procedimento da estimação foi realizado tendo em conta a não introdução conjunta das variáveis altamente correlacionadas.

6.1. Análise e apresentação dos resultados obtidos por estimação *logit*

A tabela 7 apresenta os resultados de quatro modelos. Os modelos I, II e III foram definidos de forma a introduzir o maior número de variáveis explicativas não correlacionadas e como tal a única diferença observável entre ambos é referente às variáveis de rendibilidade CFTA, EBITTA e NITA.

O modelo I no qual foi introduzida a variável CFTA obteve melhor capacidade de previsão. Desse modo, analisando os resultados do modelo I é possível verificar que o R^2 de McFadden, que mede a qualidade do ajustamento foi superior aos modelos II e III, tendo-se cifrado em 19,56%. Relativamente ao *output* alcançado é possível verificar que as variáveis WCTA, TDE e CATA não são estatisticamente significativas para a previsão da falência empresarial. Contudo, quando foi estimado um modelo sem a introdução destas variáveis (modelo IV) é possível verificar que a capacidade preditiva decresce, bem como a medida R^2 de McFadden, mas como foram introduzidas menos variáveis, analisando o R^2 ajustado é possível verificar que o modelo IV apresenta melhor desempenho que o modelo I pois esta medida privilegia os graus de liberdade dos modelos. Mas pretendendo este trabalho obter um modelo com a maior capacidade preditiva possível, esta medida será tida em conta somente em termos de interpretação.

Relativamente aos sinais e impacto dos coeficientes é possível verificar que TDTA é estatisticamente significativo e tem impacto positivo na probabilidade de falência, tal como era expectável *a priori*. Este resultado vai de encontro aos obtidos por exemplo por Ohlson (1980), Zmijewski (1984), ou Platt & Platt (1990). O coeficiente obtido para a variável WCTA, embora tendo o sinal esperado (também obtido por Ohlson (1980), Idris (2008) e Lakshan & Wijekoon (2013)), não se apresenta como estatisticamente significativo.

Os rácios CACL e CFTD embora sendo estatisticamente significativo provocam o efeito oposto ao esperado na probabilidade de falência das PME da indústria transformadora portuguesa. O rácio CACL de acordo com a literatura existente deveria ser negativo à semelhança do que foi registado por Zmijewski (1984), Idris (2008) e Almansour (2015), contudo o que aconteceu neste caso foi o oposto como já havia acontecido com Pervan et al. (2011) que obteve uma relação positiva entre a probabilidade de falência e este rácio. Também em Chi & Tang (2006) o coeficiente CACL foi estimado como tendo um impacto positivo e significativo para o último ano antes da falência, contrariando o que seria previsível.

A medida SalesTA é estatisticamente significativa e o seu impacto é semelhante ao obtido por autores como Almansour (2015) no contexto externo e por Gonçalves (2011) e Oliveira (2014) em estudos para empresas portuguesas. Contudo, a estimação deste rácio foi adulterada pela não existência de dados relativos ao valor das vendas e foi utilizado como *proxy* o volume de negócios. No entanto a mesma transformação foi operada por Gonçalves (2011) e Oliveira (2014) que utilizaram um rácio a mesma *proxy* que foi utilizada neste estudo. Por outro lado, Costa (2014) para este mesmo rácio obteve sinais diferentes para dois modelos que estimou, conforme os dados utilizados envolviam o ano (-1) ou (-2) relativamente à falência, pelo que é ambígua a definição do sinal esperado deste rácio ficando, contudo, a ideia que nos estudos portugueses este tem registado impactos positivo e negativo na probabilidade de falência empresarial. No estudo de Atlman (1968) este mesmo rácio contribui para melhorar o *score* e portanto retirar a empresa da situação de falência. Relativamente à medida CFTA verifica-se que o indicador tem impacto negativo, estatisticamente significativo, na probabilidade de falência o que é justificado simultaneamente pelo resultado obtido por Lakshan & Wijekoon (2013).

Os rácios CATA e TDE não são significativos, contudo, TDE apresenta o sinal esperado e contribui o seu aumento para o aumento da probabilidade de falência (como era esperado) o rácio CATA tem o sinal contrário ao obtido por Pervan et al. (2011) mas tem o mesmo que em Idris (2008), pelo que o resultado é um pouco ambíguo.

Os indicadores de dimensão e idade são ambos importantes para explicar a probabilidade de falência empresarial nas PME da indústria transformadora. A dimensão é um indicador extremamente útil na previsão da falência empresarial neste conjunto de amostra (é estatisticamente significativo a 1%) assim como já havia sido em Ohlson (1980) e vai

igualmente de encontro aos estudos de Beaver (2005) e Nanayakkara & Azeez (2015) que haviam referido esta como uma das principais variáveis na explicação da falência empresarial. Em relação à idade é, de acordo com a teoria, de esperar que a idade influencie negativamente a probabilidade da empresa falir, contudo neste trabalho o sinal ficou desajustado e o impacto é precisamente o contrário ao esperado, contrariando a teoria de que as empresas com mais anos de funcionamento têm maior experiência acumulada assim como capitais que permitem fazer face a situações mais difíceis e, desse modo diminuir a sua probabilidade de falir.

Tabela 7 - Modelos estimados para os cinco anos antes da falência

Modelo I				Modelo II			
	Coefficiente	z			Coefficiente	z	
const	2,27413	3,429	***	const	1,78975	2,693	***
TDTA	1,10493	6,693	***	TDTA	1,13333	7,063	***
WCTA	-0,17207	-0,706		WCTA	-0,17528	-0,723	
CACL	0,08755	4,042	***	CACL	0,08648	3,968	***
CFTD	0,15963	2,506	**	CFTD	0,12116	1,811	*
SalesTA	-0,34404	-5,394	***	SalesTA	-0,35819	-5,672	***
CFTA	-2,97120	-6,745	***	TDE	0,00083	0,448	
TDE	0,00084	0,451		CATA	0,33534	1,066	
CATA	0,08392	0,270		logTA	-0,28606	-6,172	***
logTA	-0,29549	-6,348	***	Idade	0,04417	7,206	***
Idade	0,04088	6,596	***	NITA	-2,49459	-6,063	***
R2 McFadden		0,1957				0,1878	
R2 ajustado		0,1849				0,1770	
Capacidade preditiva		73,5%				72,9%	
Modelo III				Modelo IV			
	Coefficiente	z			Coefficiente	z	
const	2,22073	3,369	***	const	2,26867	3,623	***
TDTA	1,15186	7,173	***	TDTA	1,10297	6,705	***
WCTA	-0,17013	-0,703		CACL	0,08682	4,159	***
CACL	0,08683	3,972	***	CFTD	0,16304	2,584	***
CFTD	0,11986	1,774	*	SalesTA	-0,33582	-5,369	***
SalesTA	-0,35074	-5,542	***	CFTA	-2,97743	-6,771	***
TDE	0,00089	0,482		logTA	-0,29479	-6,343	***
CATA	0,11213	0,362		Idade	0,04056	6,575	***
logTA	-0,29947	-6,478	***				
Idade	0,04267	6,926	***				
EBITTA	-2,31262	-5,859	***				
R2 McFadden		0,1860				0,1953	
R2 ajustado		0,1752				0,1875	
Capacidade preditiva		73,1%				73,2%	

Fonte: Elaboração própria. ***, **, * - Estatisticamente significativo a 1%; 5% e 10%, respetivamente.

Apesar de algumas variáveis não significativas e outras com sinal contrário ao esperado, o modelo I, que obteve a melhor classificação a nível da medida de qualidade de ajustamento permitiu de igual modo obter a maior percentagem de casos corretamente preditos, obtendo uma taxa de precisão na separação das empresas por grupos de falidas e não falidas de 73,5%. Com os resultados obtidos pelo modelo I é possível escrever a seguinte função logística que melhor descreve a previsão da insolvência tendo em conta os rácios utilizados (equação 3).

$$prob_i = \frac{1}{1 + e^{-(2,27+1,10TDTA+0,17WCTA+0,09CACL+0,16CFTD+0,34SalesTA-2,97CFTA+0,001TDE+0,08CATA-0,30logTA+0,04Idade)}} \quad (3)$$

De forma a avaliar de forma quantificada o impacto de cada um dos rácios na probabilidade de falência foi realizada uma aplicação do *logit odds ratio*, medida que permite verificar a probabilidade de um evento ocorrer relativamente à probabilidade do não-evento. A estimação das *odds* é efetuada através do cálculo do valor do exponencial do coeficiente estimado pelo modelo *logit* ($e^{(coeficiente)}$) (Szumilas, 2010). Para interpretar os valores estimados para as probabilidades de ocorrência, aos valores estimado para cada coeficiente deve ser subtraído (-1) e realizada a multiplicação percentual (Buis, 2010). Assim, interpretando os resultados da tabela 8 é possível afirmar que a probabilidade de falência aumenta 201,9% quando o coeficiente TDTA aumenta uma unidade. Por outro lado, quando CFTA aumenta uma unidade, a probabilidade de falência diminui em 94,9%. A utilização desta medida foi referida por Idris (2008) e como tal o seu cálculo e interpretação é um mais um objeto que promove informação adicional uma vez que mede o impacto de cada variável na probabilidade, neste caso, da falência empresarial.

Tabela 8 - *Logit odds ratio* para o modelo I

Variável	const	TDTA	WCTA	CACL	CFTD	SalesTA	CFTA	TDE	CATA	logTA	Idade
Coeficiente	9,719	3,019	0,842	1,091	1,173	0,709	0,051	1,001	1,088	0,744	1,042

Fonte: Elaboração própria

Uma vez que existiam três variáveis com elevado grau de autocorrelação e que não podiam ser inseridas conjuntamente num mesmo modelo foi realizada uma transformação linear que consistiu na multiplicação de uma variável pela outra (o produto cruzado) o

que permitiu obter 3 novas variáveis explicativas (NITA*CFTA; NITA*EBITTA; e EBITTA*CFTA) com as quais foram estimados os modelos V e VI presentes na tabela 9.

Tabela 9 - Modelos com introdução das variáveis de produto cruzado

Modelo V				Modelo VI			
	Coefficiente	z			Coefficiente	z	
const	2,85101	4,171	***	const	2,87503	4,503	***
TDTA	1,34723	7,828	***	TDTA	1,35906	8,138	***
WCTA	-0,37518	1,510		CACL	0,06923	3,317	***
CACL	0,07270	3,234	***	SalesTA	-0,66687	-9,421	***
CFTD	-0,04906	0,544		logTA	-0,33654	-7,087	***
SalesTA	-0,67914	9,276	***	Idade	0,04696	7,548	***
TDE	0,00097	0,516		NITACFTA	19,2192	7,977	***
CATA	0,18152	0,572		NITAEBITTA	-6,95223	-1,557	
logTA	-0,33481	6,987	***	EBITTACFTA	-9,28890	-2,407	**
Idade	0,04755	7,570	***				
NITACFTA	19,5406	8,103	***				
NITAEBITTA	-7,63544	1,721	*				
EBITTACFTA	-8,74157	2,237	**				
R² McFadden		0,2107			0,2093		
R² ajustado		0,1979			0,2005		
Capacidade preditiva		72,5%			72,6%		

Fonte: Elaboração própria. ***, **, * - Estatisticamente significativo a 1%; 5% e 10%, respectivamente.

O que é possível verificar com esta nova estimação é que no modelo V todas as variáveis introduzidas, independentemente do sinal com que afetam a probabilidade de falência, são estatisticamente significativas. A introdução das novas variáveis explicativas permitiu aumentar a qualidade do ajustamento pois aumentou o R^2 ajustado relativamente ao modelo IV que foi estabelecido como a melhor medida no primeiro grupo de estimações. Este modelo apresenta uma capacidade de classificação da amostra de 72,5%, um valor inferior aos modelos já estimados, nomeadamente ao modelo I que obteve a melhor capacidade de discriminar as empresas pela classificação que lhes havia sido atribuída conforme a sua situação de atividade.

Como o modelo V apresentava muitas variáveis sem impacto significativo na probabilidade de falência foi estimado outro modelo onde são retiradas todas as que não tinham impacto significativo e desse modo obteve-se o modelo VI. O modelo VI apresenta-se mais correto que o anterior, o que pode ser visto através da maior medida de qualidade de ajustamento neste caso representada pelo R^2 ajustado e também pela maior probabilidade de acerto obtida pelo modelo face ao seu predecessor (72,6%).

A transformação linear operada e com a qual foram estimados os modelos V e VI não foi no entanto capaz de criar resultados superiores aos dos modelo I em termos de capacidade de previsão, pelo que este modelo continua a afigurar-se como o melhor.

Tendo o modelo I sido considerado o melhor em termos de capacidade preditiva foram estimados mais três modelos apresentados na tabela 10 em que este é replicado para horizontes temporais desfasados de forma a verificar a sua capacidade preditiva para o ano anterior à falência, três e cinco anos antes da falência.

Tabela 10 - Previsão a 1, 3 e 5 anos antes da falência com a aplicação do modelo I

Modelo I, 1 ano antes da falência				Modelo I, 3 anos antes da falência			
	Coefficiente	Z			Coefficiente	Z	
const	1,60369	0,923		const	3,50965	2,209	**
TDTA	2,03449	5,065	***	TDTA	1,32863	3,230	***
WCTA	0,77457	1,248		WCTA	-0,85007	-1,468	
CACL	0,23461	3,275	***	CACL	0,03084	0,639	
CFTD	0,16191	1,090		CFTD	0,39281	0,618	
SalesTA	-0,03270	-0,997		SalesTA	-0,71066	-3,982	***
CFTA	-3,08431	-4,139	***	CFTA	-4,58890	-2,938	***
TDE	-0,00073	-0,179		TDE	0,00104	0,301	
CATA	-0,87477	-1,040		CATA	0,61069	0,819	
logTA	-0,35947	-3,051	***	logTA	-0,36105	-3,256	***
Idade	0,04229	2,737	***	Idade	0,04228	2,876	***
R²		0,3812				0,2249	
McFadden							
R² ajustado		0,3273				0,1711	
Capacidade preditiva		81,1%				77,7%	

Modelo I, 5 anos antes da falência			
	Coefficiente	z	
const	2,13821	1,478	
TDTA	0,57530	1,558	
WCTA	-0,48228	-0,832	
CACL	0,01699	0,269	
CFTD	0,65483	0,821	
SalesTA	-0,67749	-4,261	***
CFTA	-2,85919	-1,941	*
TDE	-0,03076	-1,151	
CATA	0,83904	1,270	
logTA	-0,21606	-2,087	**
Idade	0,03972	2,843	***
R²McFadden		0,1376	
R² ajustado		0,0837	
Capacidade preditiva		67,6%	

Fonte: Elaboração própria. ***, **, * - Estatisticamente significativo a 1%; 5% e 10%, respetivamente.

Pela análise da tabela 10 é possível verificar logo num primeiro momento que a capacidade de previsão do modelo I quando aplicado aos dados referentes ao último ano antes da falência permitem obter uma capacidade de previsão (81,1%) bem superior à obtida com a estimação com os dados referentes a cinco anos antes da falência (67,6%), gerando uma diferença na capacidade previsional de 13,5 pontos percentuais. O modelo estimado para três anos anteriores à falência classifica corretamente 77,7% da amostra e como tal é um valor intermédio. Relativamente à qualidade do ajustamento é igualmente observável que esta é superior para o modelo estimado com dados do último ano antes da falência e vai diminuindo à medida que estes se afastam.

A diferença na qualidade do ajustamento e capacidade de previsão decorrente do uso de informação mais atual ou mais antiga é perfeitamente compreensível, pois à medida que as empresas se aproximam da data de falência a sua informação financeira vai-se deteriorando, traduzindo os rácios financeiros calculados informação que leva a entender que a empresa entrará em incumprimento e possivelmente encerrará operações.

Alguns dos pontos a destacar desta análise centram-se na direção dos sinais e a significância dos coeficientes estimados. No modelo a 1 ano apenas as variáveis TDTA, CACL, CFTA, log TA e idade são estatisticamente significativas. Dos sinais relativos a estas variáveis que foram destacadas importa referir que apenas CACL e idade estão contra o que era previsível *a priori* estando as restantes variáveis completamente em consonância com o que seria esperado. De referir que as variáveis explicativas CACL e idade já no modelo I apresentaram coeficientes diferentes dos previstos.

No modelo estimado com dados a três anos os resultados em termos de sinais e variáveis estatisticamente significativas foi bastante semelhante à exceção da constante e da variável SalesTA que se tornaram estatisticamente significativos e com o sinal igual ao esperado, estando em linha com os trabalhos realizados para a realidade portuguesa como os de Gonçalves (2011), Costa (2014) e Oliveira (2014) que obtiveram coeficientes negativos para a mesma variável explicativa e por exemplo pelo estudo de Almansour (2015). Também a variável idade tem o impacto inverso, mas de certo modo encontra-se em linha com o resultado no modelo I, pelo que decorrente da amostra selecionada é possível afirmar que para as PME da indústria transformadora a idade faz aumentar a probabilidade de falência.

Para os dados relativos a 2011, a estimação apenas considerou quatro variáveis explicativas como estatisticamente significativas, sendo elas as Idade, o Tamanho

(log(TA)), o CFTA e SalesTA. Os sinais das variáveis que explicam a falência das PME da indústria transformadora com 5 anos de antecedência apresentam sinais de impacto que se apresentam em conformidade com os que foram apresentados ao longo do restante trabalho, pelo que existe uma sequência que se mostra estável ao longo dos vários anos da amostra.

6.2 Análise e discussão da capacidade de previsão dos modelos

Após terem sido analisados os modelos na ótica da magnitude do impacto das variáveis explicativas e do sinal efetivo que operam na probabilidade de falência empresarial, por oposição ao sinal esperado, importa refletir sobre a qualidade do ajustamento dos modelos e comparar os resultados obtidos em termos de assertividade com os obtidos por estudos anteriores.

Os resultados relativos à estimação de uma função que indica a probabilidade de falência com os dados dos cinco anos anteriores à falência, expostos nos modelos I a IV (tabela 7), indicam que a melhor capacidade de previsão é a do modelo I que categoriza as empresas de acordo com a sua classificação de *ativa* ou *falida* corretamente em 73,5% dos casos. Este valor é um valor intermédio no que respeita ao que foi já obtido na literatura relevante para o tema. Pacheco (2015), analisando as PME do setor hoteleiro português estimou um modelo que conseguiu classificar corretamente 69,7% das empresas da amostra. O período da análise foi entre 2004 e 2014 e analisou 999 empresas, das quais 58 faliram durante esse intervalo de tempo. Por seu lado, Lopes (2014) analisando 490 PME portuguesas, representantes de vários setores de atividade, entre 2005 e 2008 obteve, pela metodologia *logit* um modelo com uma capacidade de acerto global de 80,3%.

Em contexto internacional, Brédart (2014), analisando 870 empresas norte americanas entre 2000 e 2012 conseguiu estimar um modelo com capacidade de previsão de 83,3% e Li & Wang (2014) conseguiram para uma amostra de 34 empresas obter um modelo com capacidade previsional de 97,1% e de 94,1% para a amostra do modelo e para uma amostra fora do modelo, respetivamente. Low, Nor & Yatim (2001) estudaram uma amostra de 68 empresas no mercado Malaio e conseguiu com o seu modelo *logit* classificar corretamente 82,4% das empresas. Importa ainda destacar o trabalho de Platt & Platt (1990) que é um estudo bastante relevante para a temática da falência empresarial e que obteve um acerto global de 90%.

Com isto é possível verificar que os resultados obtidos, em termos de capacidade de previsão correta e discriminação dos grupos de empresas, representam um valor não muito elevado mas existe também uma diversidade muito maior na amostra deste trabalho quando comparada com a dos trabalhos de Low et al. (2001) ou Li & Wang (2014). Relativamente aos resultados de Brédart (2014), estes podem ser explicados com o facto de as empresas analisadas serem cotadas em bolsa e como tal a informação contabilística disponibilizada ser mais completa e precisa o que permite a obtenção de resultados mais robustos, mesmo para uma amostra com uma dimensão considerável e num período que ultrapassa duas crises.

Os resultados obtidos por Pacheco (2015) foram classificados pelo autor como *pouco robustos* e o trabalho de Lopes (2014) ficou também aquém dos resultados obtidos pelos estudos internacionais. Pacheco (2015) aponta como uma causa da pouca robustez dos resultados a fraca qualidade dos dados financeiros reportados pelas empresas nacionais o que impede a realização de uma análise concreta e com resultados mais significativos. O que no caso deste trabalho é também um facto a ter em conta pois, em certos indicadores existem variações muito acentuadas entre anos. Outro facto a ter em conta é a falta de dados para algumas rubricas contabilísticas que impede o cálculo de outros rácios que podiam ter um maior impacto na previsibilidade da falência e aumentar a qualidade dos estudos reportados.

Ainda assim, quando analisada a probabilidade de falência com o horizonte temporal a um, três e cinco anos o trabalho realizado consegue obter resultados consideravelmente melhores, principalmente quando se trata da análise da falência tendo em conta os rácios relativos ao último ano antes de decretada a falência, onde a capacidade de acerto do modelo subiu para 81,1%. Quando analisada a probabilidade de falência com três anos de antecedência a capacidade decaiu para 77,7% e para 67,6% quando o período é estendido para o quinto ano. Isto permite perceber, como já referido acima, que a informação financeira à medida que se aproxima a data de falência dá indicações mais precisas de que a empresa estará em falência ou numa situação de falência iminente.

Os resultados deste estudo podem ser comparados com os de outros autores, por exemplo, Zavgren (1985) que analisou 90 empresas listadas na bolsa de Nova Iorque e obteve percentagens de acerto de 82%, 72% e 80% para um, três e cinco anos antes da falência, respetivamente. Isto indica que comparativamente aos resultados deste estudo existe uma certa equivalência entre os anos (-1) e (-3) contudo, no ano (-5) quando era de prever que

a capacidade explicativa se deteriorasse (como acontece neste trabalho) esta melhora e obtém um valor na ordem dos 80% comparativamente aos 67,6% alcançados neste estudo. Todavia, deveremos ter em atenção que se tratam de amostras distintas. Zhou & Elhag (2007), com uma amostra de 100 empresas da indústria transformadora Europeia conseguiram obter uma capacidade de previsão de 81% para um ano antes da falência. Nanayakkara & Azeez (2015) conseguiram estimar a situação efetiva de 85,8% das empresas listadas do Sri Lanka, tendo a capacidade de classificar corretamente 79,9% e 69,4%, respetivamente, das empresas em *distress* financeiro a dois ou três anos da data em que é assumida que a empresa é classificada como em *distress*.

Um dos estudos realizados em Portugal que fez uma abordagem semelhante e analisou a probabilidade de falência com um dos horizontes de tempo de um ano foi Costa (2014). No seu trabalho referente a empresas do setor da construção conseguiu obter uma função que caracterizou corretamente 75,7% das empresas da sua amostra com um ano antes da falência. Outro trabalho foi desenvolvido por Gonçalves (2011) para a análise das PME não financeiras portuguesas, que no seu melhor modelo conseguiu uma capacidade de previsão de 91,1% para um ano antes da falência, 75,3% para 3 anos antes da falência e 70% para cinco anos antes da falência.

De uma forma geral, é possível afirmar que existe uma coerência entre o trabalho desenvolvido nesta dissertação com os resultados alcançados por outros autores em estudos anteriores. Ao nível da capacidade previsional do modelo geral (modelo I que engloba os rácios calculados com a informação financeira dos cinco anos da amostra) o modelo estimado obteve uma capacidade previsional situada entre os valores que outros autores obtiveram e, à semelhança de Pacheco (2015), é possível afirmar que a menor capacidade explicativa do modelo é resultado da fraca informação financeira transmitida pelas empresas o que impossibilita uma análise mais cuidada e a obtenção de resultados mais robustos.

O modelo estimado com a informação de anos isolados permitiu aumentar a capacidade explicativa do modelo e os resultados foram bastante satisfatórios, sobretudo quando a probabilidade de falência foi estimada com os rácios do último ano antes da falência (81,1% de classificação corretas). A tendência para a informação financeira perder relevância para a probabilidade de falência à medida que se afasta temporalmente do ano de entrada em falência encontrada neste trabalho foi observada noutros artigos e é um

facto geral, à exceção do trabalho de Zavgren (1985) que com os dados do ano (-5) conseguiu prever com maior rigor do que com a informação dos anos (-3) e (-4).

Os resultados da capacidade preditiva do modelo a um, três e cinco anos obtidos nesta dissertação são bastante semelhantes aos gerados por Gonçalves (2011) que na sua análise realizada para as PME portuguesas concluiu sobre a capacidade do modelo na previsão da falência empresarial, pelo que a mesma inferência pode ser considerada neste trabalho e assim é possível afirmar que os resultados obtidos se apresentam como uma boa referência para a explicação e previsão da falência empresarial para as PME da indústria transformadora portuguesa.

Assim, é possível concluir que ainda que em alguns modelos sejam inseridas variáveis explicativas sem significância estatística na explicação da falência empresarial e existindo sinais que estão contra aquilo que era previsível *a priori* para o impacto esperado dessas variáveis, é possível concluir que a falência empresarial é previsível até 5 anos antes da falência com uma capacidade de acerto de 73,5% sendo as variáveis com maior relevância o CFTA e o TDTA, tendo ambas o sinal esperado e registado os maiores impactos (conforme a orientação) na previsão da probabilidade da falência empresarial. Quando analisados os resultados do último ano antes da falência, a probabilidade de acerto sobe para 81,1%, o que mesmo no caso de ser realizada uma análise numa fase mais avançada ainda permite definir a classificação da empresa com maior rigor e ainda assim dá algum tempo para que sejam tomadas medidas corretivas que revertam a posição ou minimizem os efeitos da falência quando deixa de ser possível a recuperação.

7. Conclusão

A estrutura da economia portuguesa é muito dependente das PME, em particular das PME da indústria transformadora que representam 25% do volume de negócios das empresas não-financeiras nacionais. Tendo a crise económico-financeira de 2007-2008 tido um impacto bastante significativo na taxa de mortalidade das empresas deste setor de atividade tornou-se um fator de extrema importância analisar este tipo de empresas e verificar como é que a sua estrutura financeira poderá dar provas de que a empresa está em *distress*, situação essa que poderá dar origem à falência.

Para desenvolver a análise foram selecionadas 296 empresas deste setor de atividade, das quais 136 estavam falidas e 160 continuaram em atividade. As empresas falidas foram definidas como tendo iniciado um processo de insolvência ou liquidação no ano de 2016 e, foram analisadas nos cinco anos anteriores ao decretar da falência, portanto entre 2011 e 2015. Para este período foram calculados rácios com a informação financeira disponível, rácios esses que foram escolhidos de entre uma vasta gama de indicadores que vários estudos sobre o tema têm vindo a utilizar na previsão da falência empresarial. À lista de rácios financeiros que compõem o trabalho foram ainda acrescentadas duas variáveis relacionadas com a dimensão e a idade da empresa, uma vez que estas foram duas das razões mais mencionadas na literatura como causa da falência.

Realizando uma revisão sobre trabalhos que analisaram o tema em contexto internacional e também para o caso de setores particulares da economia portuguesa foi possível verificar que a aplicação de um modelo *logit* traria maior capacidade explicativa ao trabalho e como tal foi o modelo utilizado para verificar a validade do estudo.

Os resultados obtidos permitiram demonstrar a aplicabilidade da metodologia selecionada na estimação da probabilidade de falência empresarial no contexto das PME da indústria transformadora. Os modelos obtidos permitiram revelar que alguns dos rácios escolhidos detêm elevada capacidade explicativa da falência como já havia acontecido em estudos anteriores, tendo no entanto de acautelar que alguns dos rácios apresentam-se como tendo um impacto oposto ao que seria previsível. As variáveis que constantemente se revelam estatisticamente significativas nos vários modelos que foram estimados e têm os maiores impactos na probabilidade de falência são o rácio de rendibilidade (CFTA) e as variáveis não financeiras representativas da dimensão e da idade. Todas as variáveis explicativas apresentadas até este ponto registaram coeficientes com o sinal igual ao esperado à

exceção da variável Idade. Duas outras variáveis importantes na previsão da falência empresarial foram o rácio de solvabilidade (representado pelo TDTA) e o rácio de atividade (medido pelo SalesTA). Os rácios CACL e CFTD apresentam-se também como bons indicadores na explicação da probabilidade de falência das PME da indústria transformadora. Por fim, importa referir que as outras medidas de rendibilidade, EBITTA e NITA, são estatisticamente significativas e têm um impacto bastante importante na probabilidade de falência, contudo a capacidade explicativa dos modelos onde são introduzidas estas variáveis é inferior à do modelo que inclui o rácio CFTA.

Outra conclusão a retirar deste estudo é que os modelos com informação mais próxima da data da falência promovem melhores resultados e à medida que são utilizados dados mais distantes dessa data a qualidade do ajustamento e a capacidade de diferenciar entre ambos os grupos de empresas degrada-se. Existem, contudo, alguns problemas conhecidos relacionados com a informação financeira comunicada pelas empresas, quer pela insuficiência quer pela reduzida qualidade e confiabilidade pelo que os resultados presentes neste estudo poderão ser interpretados mas sempre com as devidas ressalvas de forma a não serem realizadas inferências erróneas. É ainda assim possível concluir que os rácios financeiros e as variáveis dimensão e idade têm capacidade de diferenciar as empresas e permitem estimar uma probabilidade de falência para as PME da indústria transformadora nacional.

Uma das limitações deste estudo centra-se na qualidade da informação financeira analisada que se crê ser em parte desviada da realidade o que faz com que alguns rácios tomem valores muito desajustados e desse modo os modelos percam qualidade e capacidade preditiva. Ainda relacionado com o problema dos dados, surgiram muitos valores em falta em determinados indicadores que não permitiram a inclusão de outras variáveis explicativas que se mostraram importantes em estudos de previsão de falência anteriores.

Por fim, fica a indicação de que uma possível abordagem futura passaria pela análise de uma amostra maior que pudesse representar melhor a população em estudo, que tivesse informação financeira das empresas com maior qualidade e informativa do verdadeiro estado das empresas e, dessa forma, permitisse obter um modelo com maior capacidade de previsão e que caracterizasse corretamente este setor que é tão importante no contexto nacional.

Referências

- Agarwal, V., & Taffler, R. (2008). Comparing the performance of market-based and accounting-based bankruptcy prediction models. *Journal of Banking and Finance*, 32(8), 1541–1551.
- Almansour, B. Y. (2015). Empirical Model for Predicting Financial Failure. *American Journal of Economics, Finance and Management*, 1(3), 113–124.
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609. Retrieved from
- Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P. (1977). ZETA analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1, 29–54.
- Altman, E. I., & Hotchkiss, E. (2006). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy* (3^a). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Altman, E. I., Iwanicz-Drozowska, M., Laitinen, E. K., & Suvas, A. (2017). Financial Distress Prediction in an International Context: A Review and Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 28(2), 131–171.
- Altman, E. I., & Sabato, G. (2007). Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from the U.S. Market. *Abacus*, 43(3), 332–357.
- Appiah, K. O. (2011). Predicting Corporate Failure and Global Financial Crisis : Theory and Implications. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 7(1), 38–47.
- Arasti, Z. (2011). An empirical study on the causes of business failure in Iranian context. *African Journal of Business Management*, 5(17), 7488–7498.
- Balcaen, S., & Ooghe, H. (2004). *35 years of studies on business failure : an overview of the classical statistical methodologies and their related problems* (No. 248). Working Paper. Gent.
- Bartual, C., Garcia, F., Guijarro, F., & Moya, I. (2013). Default prediction of Spanish companies. A logistic analysis. *Intellectual Economics*, 7(3), 333–343.
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios As Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71–111.
- Beaver, W. H. (2005). Have Financial Statements Become Less Informative ? Evidence from the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, 10, 93–122.
- Blum, M. (1974). The Failing Company Doctrine. *Boston College Industrial and Commercial Law Review*, 16(1), 75–113.
- Brédart, X. (2014). Bankruptcy Prediction Model : The Case of the United States. *International Journal of Economics and Finance*, 6(3), 1–7.
- Buis, M. L. (2010). Stata tip 107 : The baseline is now reported. *The Stata Journal*, 12(1), 165–166.
- Chan-Lau, J. (2006). *Fundamentals-Based Estimation of Default Probabilities: A Survey* (International Monetary Fund Working Papers No. 149).
- Charitou, A., Neophytou, E., & Charalambous, C. (2004). Predicting corporate failure: empirical evidence for the UK. *European Accounting Review*, 13(3), 465–497.
- Chen, M. Y. (2011). Bankruptcy prediction in firms with statistical and intelligent techniques and a comparison of evolutionary computation approaches. *Computers and Mathematics with Applications*, 62(12), 4514–4524.
- Chi, L., & Tang, T. (2006). Bankruptcy Prediction : Application of Logit Analysis in Export Credit Risk. *Australian Journal of Management*, 31(1).

- Coats, P. K., & Fant, L. F. (1993). Recognizing Financial Distress Patterns Using a Neural Network Tool. *Financial Management*, 22(3), 142–155.
- Costa, H. A. (2014). *Modelo de previsão de Falência: O caso da Construção Civil em Portugal*. Universidade do Algarve.
- Deakin, E. B. (1972). A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure. *Journal of Accountin Research*, 10(1), 167–179.
- Dyrberg, A. (2004). *Firms in financial distress: An exploratory analysis* (No. 17). *Danmarks Nationalbank Working Papers*. Copenhagen.
- Edmister, R. O. (1972). An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 7(2), 1477–1493.
- Fejér-király, G. (2015). Bankruptcy Prediction: A survey on Evolution, Critiques, and Solutions. *Acta Univ. Sapientiae, Economics and Business*, 3, 93–108. <https://doi.org/10.1515/auseb-2015-0006>
- Gerritsen, P. (2015). *Accuracy Rate of Bankruptcy Prediction Models for the Dutch Professional Football Industry*. University of Twente.
- Gonçalves, D. (2011). *Estimação da Probabilidade de Falência*. Universidade do Porto.
- Hazak, A., & Männasoo, K. (2007). *Indicators of Corporate Default — An EU Based Empirical Study* (No. 10).
- Idris, N. (2008). *Financial ratios as the predictor of corporate distress in Malaysia*. University of Malaya.
- INE. (2007). *Classificação Portuguesa das Actividades Económicas Rev.3*. (Instituto Nacional de Estatística, Ed.).
- INE.pt. (2017). *Empresas em Portugal - 2015*. Disponível em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277092072&PUBLICACOESmodo=2 [Acedido em 19 de Setembro de 2017].
- Jacobson, T., Lindé, J., & Roszbach, K. (2013). Firm default and aggregate fluctuations. *Journal of the European Economic Association*, 11(4), 945-972.
- Jahur, M. S., & Quadir, S. M. N. (2012). Financial Distress in Small and Medium Enterprises (SMEs) of Bangladesh: Determinants and Remedial Measures. *Economia: Seria Management*, 15(1), 46–61.
- Janer, J. (2011). *Bankruptcy Prediction and its Advantages: Empirical Evidence from SMEs in the French Bankruptcy Prediction and its Advantages*. Copenhagen Business School.
- Jardin, P. (2009). Bankruptcy prediction models: How to choose the most relevant variables? *Bankers, Markets & Investors*, (98), 39–46.
- Karels, G. V., & Prakash, A. J. (1987). Multivariate Normality and Forecasting of Business Bankruptcy. *Journal of Business Finance & Accounting*, 14(4), 573–593.
- Kim, H., & Gu, Z. (2006a). A Logistic Regression Analysis For Predicting Bankruptcy In The Hospitality Industry. *The Journal of Hospitality Financial Management*, 14(1), 17–34.
- Kim, H., & Gu, Z. (2006b). Predicting Restaurant Bankruptcy: A Logit Model in Comparison with a Discriminant Model. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 30(4), 474–493.
- Kleinert, M. K. (2014). *Comparison of accounting-based bankruptcy prediction models of Altman (1968), Ohlson (1980) and Zmijewski (1984) to German and Belgian listed companies during 2008 - 2013*. University of Twente.
- Kosmidis, K., Venetaki, M., Stavropoulos, A., & Terzidis, K. (2011). Predicting financial

- distress in Greek business: A viability factors perspective. *Management of Innovative Business, Education & Support Systems*, 250–262.
- Laitinen, E. K. (1994). Traditional Versus Operating Cash Flow in Failure Prediction. *Journal of Business Finance & Accounting*, 21(2), 195–217.
- Lakshan, A. I., & Wijekoon, W. M. H. N. (2013). The Use of Financial Ratios in Predicting Corporate Failure in Sri Lanka. *GSTF Journal on Business Review*, 2(4).
- Lau, A. H.-L. (1987). A Five-State Financial Distress Prediction Model. *Journal of Accounting Research*, 25(1), 127–138.
- Lennox, C. (1999). Identifying failing companies: a re-evaluation of the logit, probit and DA approaches. *Journal of Economics and Business*, 51, 347–364.
- Levratto, N. (2013). From failure to corporate bankruptcy: a review. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2(20), 1–15. <https://doi.org/10.1186/2192-5372-2-20>
- Li, S., & Wang, S. (2014). A financial early warning logit model and its efficiency verification approach. *Knowledge-Based Systems*.
- Lopes, J. P. (2014). *Previsão de Falência de Pequenas e Médias Empresas*. Universidade do Porto.
- Low, S.-W., Nor, F., & Yatim, P. (2001). *Asian Academy of Management Journal*, 6(1), 49–61.
- Lukason, O. (2013). *Firm Bankruptcies and Violations of Law: An Analysis of Different Offences*. *Advanced Series in Management* (Vol. 10). Emerald Group Publishing Limited.
- Lundqvist, D., & Strand, J. (2013). *Bankruptcy Prediction with Financial Ratios - Examining Differences across Industries and Time*. Lund University.
- Martinho, R., & Antunes, A. (2007). A Scoring Model for Portuguese non-financial Enterprises. *Financial Stability Report*, 111–124. Banco de Portugal.
- Mason, R. J., & Harris, F. C. (1979). Predicting company failure in the construction industry. *Proceedings Institution of Civil Engineers*, 66, 301–307.
- McKee, T. E. (2003). Rough sets bankruptcy prediction models versus auditor signalling rates. *Journal of Forecasting*, 22(8), 569–586.
- Memba, F., & Job, A. N. (2013). Causes of Financial Distress: A Survey of Firms Funded by Industrial and Commercial Development Corporation in Kenya. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 4(12), 1171–1185.
- Mensah, Y. M. (1984). An Examination of the Stationarity of Multivariate Bankruptcy Prediction Models: A Methodological Study. *Journal of Accounting Research*, 22(1), 380–395.
- Muvingi, J., Nkomo, D., Mazuruse, P., & Mapungwana, P. (2015). Default Prediction Models a Comparison between Market Based Models and Accounting Based: Case of the Zimbabwe Stock Exchange 2010-2013. *Journal of Finance and Investment Analysis*, 4(1), 39–65.
- Nanayakkara, K. G. M., & Azeez, A. A. (2015). Predicting Corporate Financial Distress in Sri Lanka: An Extension to Z-Score Model. *International Journal of Business and Social Research*, 5(3), 41–56.
- Novak, B., & Sajter, D. (2007). Causes of Bankruptcy in Europe and Croatia. *Scientific Symposium Pforzheim-Osije*, 1–19.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109–131.
- Oliveira, M. P. G. (2014). *A insolvência empresarial na indústria transformadora portuguesa: as determinantes financeiras e macroeconómicas*. Universidade do

- Porto.
- Ooghe, H., & De Prijcker, S. (2008). Failure processes and causes of company bankruptcy: a typology. *Management Decision*, 46(2), 223–242.
- Otom, R. O. (2014). *Predicting Financial Distress using Financial Ratios in Companies Listed in Nairobi Stock Exchange (2003 -2011)*. United States International University - Africa.
- Pacheco, L. (2015). SMEs probability of default: the case of the hospitality sector. *Tourism & Management Studies*, 11(1), 153–159.
- Paolone, F., & Kesgin, S. S. (2016). Insolvency Prediction in Manufacturing Firms. A Comparative Study Between Italy and Turkey. *International Journal of Technical Research and Applications*, 4(1), 200–211.
- Pervan, I., Pervan, M., & Vukoja, B. (2011). Prediction of Company Bankruptcy Using Statistical Techniques - Case of Croatia. *Croatian Operational Research Review*, 2, 158–167.
- Platt, H. D., & Platt, M. B. (1990). Development of a Class of Stable Predictive Variables: The Case of Bankruptcy Prediction. *Journal of Business Finance & Accounting*, 17(1), 31–51.
- Platt, H. D., & Platt, M. B. (2002). Predicting Corporate Financial Distress: Reflection on Choice-Based Sample Bias. *Journal of Economic and Finance*, 26(2), 184–199.
- Pordata.pt. (2017). Pordata - Empresas no sector da indústria transformadora: total e por tipo. Disponível em: <https://www.pordata.pt/Portugal/Empresas+no+sector+da+ind%C3%BAstria+transformadora+total+e+por+tipo-2955> [Acedido a 18 de setembro de 2017].
- Ratner, B. (2009). The correlation coefficient: Its values range between +1/–1 , or do they? *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 17, 139–142.
- Singh, B. P., & Mishra, A. K. (2016). Re-estimation and comparisons of alternative accounting based bankruptcy prediction models for Indian companies. *Financial Innovation*, 2(6), 1–28.
- Situm, M. (2014). The Age and Size of the Firm as Relevant Predictors for Bankruptcy. *Journal of Applied Economics and Business*, 2(1), 5–30.
- Situm, M. (2015). Analysis of Correlational Behavior of Solvent and Insolvent Firms Based on Accounting Ratios. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 11(5), 233–259.
- Sousa, S. J. F. de. (2012). *As Variáveis da Previsão da Falência: Análise às empresas portuguesas de vestuário e produtos de couro*. Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão.
- Szumilas, M. (2010). Explaining Odds Ratios. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 19(3), 227–229.
- Taffler, R. J. (1982). Forecasting Company Failure in the UK using Discriminant Analysis and Financial Ratio Data. *Journal of the Royal Statistical Society*, 145(3), 342–358.
- Whitaker, R. B. (1999). The early stages of financial distress. *Journal of Economics and Finance*, 23(2), 123–133.
- Wu, Y., Gaunt, C., & Gray, S. (2010). A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of Contemporary Accounting and Economics*, 6, 34–45.
- Zavgren, C. V. (1985). Assessing the Vulnerability to Failure of American Industrial Firms: A Logistic Analysis. *Journal of Business Finance and Accounting*, 12(1), 19–45.
- Zeitun, R., Tian, G., & Keen, S. (2007). Default Probability for the Jordanian Companies :

- A Test of Cash Flow Theory. *International Research Journal of Finance and Economics*, 8, 147–162.
- Zeytinoglu, E., & Akarim, Y. D. (2013). Financial Failure Prediction Using Financial Ratios : An Empirical Application on Istanbul Stock Exchange. *Journal of Applied Finance & Banking*, 3(3), 107–116.
- Zhou, Y., & Elhag, T. M. S. (2007). Apply Logit analysis in Bankruptcy Prediction. In *7th WSEAS International Conference on Simulation, Modelling and Optimization* (pp. 301–308). Beijing.
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59–82.

Anexos

Anexo 1 – Variáveis incorporadas nos modelos por vários autores, tendo as mesmas sido consideradas relevantes ou não para a previsão da falência empresarial

Variáveis	Beaver(1966)	Altman(1968)	Altman(1977)	Ohlson(1980)	Taffler (1982)	Zmijewski(1984)	Zavgreen (1985)	Platt & Platt (1990)	Coats & Fant, (1993)	Kim & Gu(2006)	Altman e Sabato, 2007	Idris, 2008	Pervan et al, 2011	Akarim e Zeytinoglu, 2013	Bartual et al, 2013	Lashkan e Wijekoon, 2013	Otom, 2014	Almansour, 2015	Nanayakkara e Azeez, 2015	Pacheco, 2015	Paolone e Kesgin, 2016
Cash flow to sales								*													
Cash flow to total assets																*					
Cash flow to total debt	*																		*		
Net income to total assets	*			*		*						*					*			*	
Current plus long term liabilities to total assets	*			*						* log							*				
Cash to total assets							*				*	*									
Quick assets to total assets					*																
Current assets to total assets												*	*								
Working capital to total assets		*		*					*			*	*			*		*			*
Cash to current liabilities															*						
Quick assets to current liabilities							*														
Current ratio (current assets to current liabilities)			*			*												*			
Receivables to sales/365														*							
Inventory to sales							*														
Current assets to sales																	*				
Retained earnings to total assets		*	*						*		*							*	*		*
EBIT to total assets		*	*						*				*								*
Market value equity to book value of debt		*							*									*			*
Sales to total assets		*							*					*				*			*
SIZE - log(total assets/GNP price-level index)				*																	
Current liabilities to current assets				*																	
Fund provided by operations to total liabilities				*																	
EBIT to total assets (t-1)					*																
Total liabilities/net capital employed					*																
Working capital to net worth					*																
Stockturn					*																
Total debt to total assets						*		*					*			*					* (financial debt)
Total income to total capital							*														
Sales to net plant							*														
Debt to total capital							*														
Receivables to inventory							*														
Net fixed assets to total assets								*													
Short term debt to total debt								*													
Sales growth								*													
Percentage change in industry output interacted with cash flow to sales								*													
Percentage change in industry output interacted with total debt to total assets								*													
Standard error of estimate of EBIT to total assets			*																		
EBIT to Total interest payments			* log																*		
5 ye average (common equity to total capital)			*																		
Size - log (total assets)			*																		
EBIT to total liabilities										*											
Equity to total assets														*	*					*	
Operating income to total assets															*						
Size - log(market capitalization)																			*		
EBITDA to total assets											*										
EBITDA to interest expenses											*										
Short term debt to equity											*										
Current assets to short term debt														*							
(Current assets-Short term debt) to total assets														*							
Short terms debt to total assets														*							
Total debt to equity														*							
Sales to equity														*							
Total liabilities to equity																	*				

Fonte: Elaboração própria.